



Ensino, Avaliação e Participação dos Alunos em Contextos de Experimentação e Generalização do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico

Domingos Fernandes

António Borralho

Isabel Vale

Andreia Gaspar

Raquel Dias

Com a Colaboração de

Elsa Barbosa

Rosa Ferreira

Teresa Pimentel

Fevereiro de 2011

UNIVERSIDADE DE LISBOA

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO



Ensino, Avaliação e Participação dos Alunos em Contextos de Experimentação e Generalização do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico

Domingos Fernandes

António Borralho

Isabel Vale

Andreia Gaspar

Raquel Dias

Com a Colaboração de

Elsa Barbosa

Rosa Ferreira

Teresa Pimentel

Fevereiro de 2011

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos professores e aos alunos que participaram neste estudo de avaliação a forma aberta e receptiva com que apoiaram a sua realização. A partilha dos seus saberes e das suas experiências revelou-se fundamental para a concretização dos propósitos deste trabalho.

Cabe ainda uma palavra especial de agradecimento aos técnicos superiores da Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC) e às direcções das escolas/agrupamentos envolvidos, pela disponibilidade e colaboração prestadas em diferentes fases do estudo.

Também são devidos agradecimentos ao Director do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, Professor Doutor João Pedro Mendes da Ponte, por todo o apoio dispensado.

Índice

| | |
|---|-----------|
| Parte I | |
| Capítulo 1 – Introdução | 2 |
| Âmbito do Estudo | 3 |
| Teoria do Processo de Experimentação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMEB)..... | 4 |
| Questões de Avaliação | 9 |
| Método | 12 |
| Organização do Relatório | 15 |
| Capítulo 2 – Síntese Avaliativa Global | 17 |
| Uma Aposta Bem Sucedida | 19 |
| Um Programa Bem Interiorizado e Compreendido | 19 |
| A Planificação e Organização do Ensino e o Trabalho Colaborativo | 20 |
| A Presença das Capacidades Transversais | 21 |
| Aulas Estruturadas e com Rotinas Pedagógicas Bem Estabelecidas | 21 |
| Professores Bem Cientes do seu Papel | 22 |
| O Problema da Gestão do Tempo | 23 |
| O Problema da Avaliação Para as, e das, Aprendizagens | 24 |
| Alunos Orientados, Participantes e Cientes do seu Papel | 25 |
| Capítulo 3 – Conclusões, Reflexões e Recomendações | 27 |
| Um Grupo de Professores Orientado Para Ajudar os Alunos a Aprender ... | 28 |
| Um Conjunto de Materiais que Apoiam os Professores na Organização do Ensino | 30 |
| Uma Formação que respondeu às Exigências do Programa | 31 |

| | |
|--|------------|
| Um Ensino Consistente com o Novo Programa da Matemática no Ensino Básico (NPMEB) | 33 |
| Uma Avaliação Limitada e não Articulada com o Ensino e as Aprendizagens | 35 |
| Uma Participação dos Alunos Consideravelmente Dependente das Orientações dos Professores | 36 |
| Parte II | |
| Capítulo 4 – Ensino, Avaliação e Participação dos Alunos no Processo de Experimentação em Turmas do 4.º Ano de Escolaridade | 40 |
| Práticas de Ensino | 41 |
| Práticas de Avaliação | 62 |
| Participação dos Alunos | 71 |
| Capítulo 5 - Ensino, Avaliação e Participação dos Alunos no Processo de Generalização em Turmas do 6.º Ano de Escolaridade... | 79 |
| Práticas de Ensino | 80 |
| Práticas de Avaliação | 102 |
| Participação dos Alunos | 116 |
| Capítulo 6 - Ensino, Avaliação e Participação dos Alunos no Processo de Experimentação em Turmas do 9.º Ano de Escolaridade | 122 |
| Práticas de Ensino | 123 |
| Práticas de Avaliação | 149 |
| Participação dos Alunos | 160 |
| Capítulo 7 – Referências Bibliográficas e Outras Fontes | 173 |
| Referências Bibliográficas e Outras Fontes | 174 |
| Anexos | 178 |

Lista de Figuras

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1.</i> Matriz de Avaliação utilizada no estudo. | 10 |
| <i>Figura 2.</i> Esquema geral dos procedimentos utilizados na sistematização, análise e síntese dos dados. | 14 |
| <i>Figura 3.</i> Processo de produção das narrativas. | 15 |
| <i>Figura 4.</i> Exemplo de um exercício. | 46 |
| <i>Figura 5.</i> Resolução do exercício ilustrado anteriormente. | 47 |
| <i>Figura 6.</i> Resposta final do exercício. | 47 |
| <i>Figura 7.</i> Outra resolução do exercício. | 48 |
| <i>Figura 8.</i> Resolução do exercício feita por outro grupo. | 48 |
| <i>Figura 9.</i> Alunos a trabalhar em grupo. | 50 |
| <i>Figura 10.</i> Exemplo de uma proposta de rotina de cálculo. | 53 |
| <i>Figura 11.</i> Um grupo de alunos trabalhando sobre uma tarefa. | 53 |
| <i>Figura 12.</i> Os alunos a trabalhar com o auxílio de materiais de apoio. | 55 |
| <i>Figura 13.</i> Resolução concisa de um exercício. | 56 |
| <i>Figura 14.</i> Exemplo de uma resolução mais detalhada do exercício. | 56 |
| <i>Figura 15.</i> Outro exemplo de uma resolução do exercício. | 56 |
| <i>Figura 16.</i> Resolução de outra questão do exercício. | 57 |
| <i>Figura 17.</i> Resposta correcta de um aluno. | 57 |
| <i>Figura 18.</i> Ilustração de uma tablete de chocolate. | 59 |
| <i>Figura 19.</i> Resolução de um dos grupos. | 60 |
| <i>Figura 20.</i> Resolução do exercício por um aluno. | 61 |
| <i>Figura 21.</i> Aluno no quadro a resolver a tarefa sobre polígonos. | 82 |

| | |
|---|-----|
| <i>Figura 22.</i> Projecção no quadro da tarefa. | 83 |
| <i>Figura 23.</i> Exemplo da questão formulada pelo professor e que não constava no manual. | 83 |
| <i>Figura 24.</i> Um aluno a resolver a primeira tarefa. | 84 |
| <i>Figura 25.</i> Estimativas dos alunos. | 84 |
| <i>Figura 26.</i> Valores obtidos pelos alunos através da medição com régua. | 84 |
| <i>Figura 27.</i> Resolução da tarefa no quadro. | 92 |
| <i>Figura 28.</i> Exemplo da resposta da aluna. | 92 |
| <i>Figura 29.</i> Exemplo da explicação do professor. | 93 |
| <i>Figura 30.</i> Aluna a resolver a tarefa no quadro. | 93 |
| <i>Figura 31.</i> Registo no quadro da intervenção de uma aluna. | 94 |
| <i>Figura 32.</i> Cálculos apresentados pelos alunos. | 94 |
| <i>Figura 33.</i> Figuras geométricas desenhadas no quadro. | 96 |
| <i>Figura 34.</i> Correção dos TPC no quadro. | 98 |
| <i>Figura 35.</i> Registo no quadro das sugestões dos alunos. | 99 |
| <i>Figura 36.</i> Registo no quadro da organização dos dados. | 100 |
| <i>Figura 37.</i> Síntese fornecida pelo professor. | 100 |
| <i>Figura 38.</i> Uma tabela de dupla entrada. | 111 |
| <i>Figura 39.</i> Alunos a trabalhar com espelho e fita métrica. | 130 |
| <i>Figura 40.</i> Exemplo de uma tarefa exploratória. | 132 |
| <i>Figura 41.</i> Alunos a trabalhar em pares e em grupo numa tarefa de investigação. | 134 |
| <i>Figura 42.</i> Alunos a trabalharem em grupos de quatro elementos. | 136 |

| | |
|--|-----|
| <i>Figura 43.</i> Enunciado de uma tarefa. | 138 |
| <i>Figura 44.</i> Diagrama de Venn. | 138 |
| <i>Figura 45.</i> Diagrama com erros propositados. | 139 |
| <i>Figura 46.</i> Realização de uma tarefa de natureza exploratória. | 144 |
| <i>Figura 47.</i> Exploração realizada pelo Professor. | 147 |
| <i>Figura 48.</i> Comentários do professor ao trabalho de casa de um aluno. | 151 |
| <i>Figura 49.</i> Tarefa que originou o momento da discussão descrito em cima. | 167 |
| <i>Figura 50.</i> Alunos a Trabalhar com o <i>software GeoGebra</i> . | 170 |
| <i>Figura 51.</i> Gráfico desenhado pelo Professor. | 171 |

Parte I

1

INTRODUÇÃO

Neste capítulo, para além de se enunciarem as questões que orientaram o estudo, apresenta-se e discute-se um conjunto de componentes essenciais relativo ao seu enquadramento e delimitação. Assim, faz-se referência a aspectos relativos à preparação e organização do estudo, à caracterização do processo de experimentação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMEB) e aos procedimentos metodológicos utilizados. Além disso, apresenta-se a forma como se decidiu organizar o relatório.

Âmbito do Estudo

Este estudo de avaliação foi concebido e desenvolvido na sequência de um protocolo de prestação de serviços estabelecido entre o Instituto de Educação da Universidade de Lisboa e a Direcção Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular (DGIDC) do Ministério da Educação (ME). Realizou-se ao longo de cerca de dez meses por uma equipa de avaliação constituída por Domingos Fernandes, da Universidade de Lisboa, António Borralho, da Universidade de Évora, Isabel Vale, da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo, Andreia Gaspar, bolseira de investigação na Universidade de Lisboa e Raquel Pepo Dias, aluna do mestrado em Ciências da Educação (Avaliação Educacional) da Universidade de Évora. Colaboraram ainda no estudo Elsa Barbosa, professora do ensino secundário, Rosa Ferreira, da Universidade do Porto e Teresa Pimentel, da Escola Superior de Educação de Viana do Castelo.

Trata-se do segundo de uma série de três estudos de avaliação que se começaram a desenvolver no âmbito do chamado *Processo de Experimentação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (NPMEB)*.

De acordo com o que foi solicitado pela DGIDC, pretendia-se que, através de um conjunto de três estudos de avaliação de natureza intensiva e extensiva, se pudesse descrever, analisar e interpretar o processo de experimentação do NPMEB, as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos e os *ambientes* de aprendizagem, ensino e avaliação das salas de aula. A finalidade última dos estudos consistia em produzir um conjunto de sínteses avaliativas e de recomendações que pudessem contribuir para regular e/ou melhorar o desenvolvimento do NPMEB.

O estudo que agora se apresenta neste relatório foi organizado tendo em conta os seguintes objectivos principais:

- Descrever, analisar e interpretar práticas de ensino e de avaliação desenvolvidas por professores experimentadores e/ou por professores a leccionar no âmbito do processo de generalização.
- Descrever, analisar e interpretar o envolvimento e a participação dos alunos no desenvolvimento das suas aprendizagens no contexto das salas de aula.
- Avaliar as referidas práticas e a participação dos alunos tendo em conta os principais propósitos constantes no NPMEB e noutros materiais curriculares aplicáveis.

É necessário referir que não é legítimo produzir qualquer tipo de generalizações com base nos resultados deste trabalho porque nem a abordagem metodológica utilizada o permite fazer, nem era esse o seu objectivo. Porém, o estudo permite identificar um conjunto de práticas de ensino e de avaliação desenvolvidas por professores dos três ciclos do ensino básico, assim como o envolvimento e a participação dos alunos nos processos pedagógicos que, supostamente, os ajudam a aprender.

Parece também importante mencionar que um conjunto de vicissitudes várias obrigou a equipa de avaliação a reorientar e readaptar a sua estratégia inicial de recolha de informação. Assim, os dados relativos aos 1.^o e 3.^o ciclos do ensino básico, foram obtidos em turmas do 4.^o e do 9.^o anos de escolaridade, respectivamente em 2009/2010 e 2010/2011, ainda no contexto do processo de experimentação. Os dados referentes ao 2.^o ciclo, em turmas do 6.^o ano de escolaridade, tiveram que ser obtidos em 2010/2011, já no contexto da generalização.

Apesar das referidas vicissitudes, a equipa de avaliação considerou que tinha sido possível criar as condições indispensáveis para que, num contexto marcado pelo NPMEB, o estudo pudesse evidenciar práticas de ensino e de avaliação de professores do ensino básico e dinâmicas de envolvimento e de participação dos alunos nos processos de aprendizagem. Nesse sentido, pareceu ser possível proporcionar informações avaliativas credíveis e úteis capazes de poder apoiar decisões relativas ao desenvolvimento do NPMEB nas escolas com ensino básico.

Teoria do Processo de Experimentação do NPMEB

Esta secção reproduz quase integralmente e apenas com a introdução de adaptações mínimas, a que, com o mesmo título, integrou o estudo de avaliação anteriormente realizado (Fernandes, Vale, Borralho e Cruz, 2010). Pareceu importante voltar a incluí-la neste estudo porque contribui para o seu enquadramento e contextualização e para que se possam sublinhar alguns aspectos cruciais do processo de experimentação e de generalização do programa (e.g., caracterização dos professores experimentadores, produção de materiais e processos de acompanhamento, formação dos professores, calendarização da experimentação e da generalização).

Em geral, a *Teoria de um Programa* tem a ver com o estudo, a caracterização e os princípios e/ou pressupostos do que se pretende avaliar que, supostamente, permitirão concretizar as mudanças ou as transformações que se esperam. No fundo, ajuda-nos a conhecer e a compreender como um dado programa funciona; por exemplo, conhecer e compreender as relações entre os seus diferentes *elementos*, os

processos utilizados e os respectivos efeitos nos resultados que se pretendem obter. Por isso mesmo, desempenha um papel relevante nos estudos de avaliação porque ajuda a concretizar actividades tais como: a) definir as questões mais apropriadas; b) seleccionar os procedimentos mais adequados para recolher a informação necessária; e c) identificar os objectos e as dimensões do que se pretende avaliar e que devem merecer particular atenção. Dito de outro modo, a teoria de um dado objecto de avaliação (e.g., projecto, programa, intervenção) não é mais do que um enquadramento conceptual que nos ajuda a determinar de que formas é que esse mesmo objecto visa resolver um determinado problema social (e.g., melhorar o ensino e as aprendizagens dos alunos na disciplina de Matemática; promover o estudo e a reflexão aprofundados do NPMEB; incentivar o desenvolvimento do potencial matemático dos alunos).

A *Teoria do Processo de Experimentação do NPMEB*, incluindo a construção do respectivo enquadramento conceptual, foi essencialmente elaborada com base na análise das concepções e teorias implícitas dos *stakeholders* mais directamente envolvidos no processo e numa variedade de dados documentais fornecidos pela DGIDC e disponibilizados em diversos sítios em linha institucionais. Para efeitos do presente estudo de avaliação, apresentam-se de seguida, em traços gerais, os principais elementos da *Teoria do Processo de Experimentação do NPMEB*.

1. O NPMEB integra um conjunto de medidas da responsabilidade do XVII Governo Constitucional destinado a melhorar as condições de ensino e aprendizagem daquela disciplina. Na verdade, a insatisfação com os resultados obtidos pelos alunos em provas de avaliação externa nacionais (e.g., Provas Aferidas; Exames Nacionais) e internacionais (e.g., *Programme for International Student Assessment* - PISA) e as reflexões produzidas pelos professores do 3.º ciclo do ensino básico acerca dos resultados do exame de Matemática de 2005 (GAVE, 2006), podem ser consideradas causas próximas da criação de um Plano de Acção para a Matemática (PAM) para o triénio 2006-2009. O PAM tem a natureza de uma verdadeira Política Pública pois, através das suas 6 Acções e 15 Medidas, abrange áreas de intervenção tais como: a colocação e a formação de professores; a elaboração de projectos de escola; a criação e equipamento de Laboratórios de Matemática; a gestão e o desenvolvimento curricular; e a avaliação de manuais escolares.

2. Os programas de Matemática dos três ciclos do ensino básico, ainda vigentes, entraram em vigor no início dos anos 90, na sequência das alterações curriculares introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 286/89 de 29 de Agosto. O reajustamento destes programas, que estava previsto na Medida 10 (Acção 4) do referido PAM, iniciou-se em Julho de 2006 e decorreu ao longo de cerca de 18 meses. O processo culminou com a homologação do NPMEB no final de Dezembro de 2007. Consequentemente, o ME, através da DGIDC, concebeu um plano de concretização do novo programa nas escolas com ensino básico. Este plano previa medidas tais como: a) a experimentação, em 2008/2009, do NPMEB em 40 turmas piloto dos três ciclos do ensino básico (10 do 1.º ano; 10 do 3.º ano; 10 do 5.º ano; e 10 do 7.º ano); b) o início da generalização do NPMEB no ano lectivo de 2009/2010; c) a produção e distribuição de materiais curriculares de natureza diversa (e.g., brochuras temáticas, tarefas para utilizar nas aulas; planificações); d) uma estrutura de apoio para o início da generalização do NPMEB em 2009/2010 (e.g., coordenadores do novo programa em cada agrupamento; conjunto de professores acompanhantes); e e) a formação dos professores.
3. O processo de concretização do NPMEB contou com o apoio de uma estrutura que, no essencial, para além de 40 professores experimentadores, incluiu um Grupo de Coordenação (GC) e um Conselho Consultivo (CC). O GC foi a estrutura que liderou verdadeiramente todo o processo pois coube-lhe conceber, acompanhar e apoiar todas as medidas destinadas a pôr em prática o novo programa. Para além da Directora Geral da DGIDC, o CG integrou professores do ensino básico (alguns requisitados na DGIDC) e professores e investigadores universitários das áreas da Matemática e da Educação Matemática, incluindo autores e coordenadores do processo de elaboração do NPMEB, num total de oito pessoas. O CC integrava 35 elementos que representavam os principais *stakeholders* deste processo: os autores do programa; as associações profissionais e científicas; os matemáticos e educadores matemáticos; os professores dos três ciclos do ensino básico; e a administração. As principais atribuições do CC eram as seguintes: a) pronunciar-se sobre as propostas do GC; e b) produzir pareceres e recomendações com base nos relatórios apresentados pelo GC.
4. Os professores experimentadores constituíram, por razões óbvias, um dos mais importantes grupos de *stakeholders*. A grande maioria era do género

feminino, tinha uma idade superior a 40 anos e uma significativa experiência profissional. No que se refere às habilitações académicas e profissionais verificou-se que apenas dois professores não eram detentores do grau de licenciado e que doze tinham adquirido o grau de mestre. Contudo, apenas um pouco mais de metade tinha formação específica na área da Matemática/Ensino da Matemática; no 1.º ciclo só havia um professor, que leccionou no 1.º ano, nestas condições. Outro dado que interessa destacar é o facto de a grande maioria dos professores experimentadores dos 2.º e 3.º ciclos ter uma significativa experiência como formador no domínio do ensino/aprendizagem da Matemática. Aliás, receberam formação específica para formadores no âmbito do NPMEB antes do processo de experimentação. Os professores experimentadores do 1.º ciclo frequentaram acções de formação realizadas por Escolas Superiores de Educação e por Universidades no âmbito do *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo*. Em suma, foi possível preparar e reunir um grupo de professores experimentadores com características pouco comuns (e.g., experiência, envolvimento e interesse profissionais, motivação).

5. O processo contou com um sistema de gestão em que foi notória a partilha do poder por parte da DGIDC numa variedade de matérias relevantes (e.g., produção de materiais, organização e desenvolvimento da formação, selecção dos professores experimentadores). Efectivamente, as decisões nestas e noutras matérias foram significativamente influenciadas por alguns dos principais grupos de *stakeholders* tais como os autores-coordenadores da concepção e desenvolvimento do NPMEB. Além disso, o sistema permitia que os processos de decisão incorporassem contribuições de outros *stakeholders* relevantes como é o caso dos professores experimentadores. Ou seja, pode dizer-se que o processo de experimentação foi delineado de forma a permitir a participação dos principais intervenientes. Num certo sentido, apesar de ser perceptível uma clara e forte liderança exercida a partir do GC, a estrutura de poder e de decisão era de natureza próxima da matricial. A proximidade entre decisores e entre estes e os professores experimentadores, verdadeiros executantes do processo, confirmou isso mesmo; nomeadamente nas questões da formação e do apoio à concretização do programa.
6. O plano de apoio à experimentação do NPMEB incluía a produção e difusão de uma diversidade de materiais tais como brochuras sobre vários domínios

científicos e pedagógicos, tarefas para utilização imediata nas salas de aula e uma variedade de outros materiais (e.g., textos de apoio; planificações; listagem de *sites* relevantes) a incluir numa plataforma *online*. No domínio da formação, todos os professores experimentadores participaram numa acção, ao longo do ano lectivo, na modalidade de *Oficina de Formação* (50 horas presenciais e 50 horas de trabalho autónomo) que, no essencial, foi da responsabilidade dos autores do NPMEB. Desenvolveu-se ainda um processo de acompanhamento, da responsabilidade directa da DGIDC, através de uma coordenadora para o 1.º ciclo (co-autora do programa e formadora) e outra para os 2.º e 3.º ciclos (formadora dos professores do 2.º ciclo). O acompanhamento consistia em visitas às salas de aula e na realização de reuniões com os professores experimentadores. Em geral, foram realizadas duas visitas a cada turma piloto. Para efeitos de agilização das reuniões constituíram-se três grupos de trabalho: um que incluía os professores das Direcções Regionais de Educação do Norte e do Centro (DREN e DREC); outro os professores da Direcção Regional de Educação de Lisboa e Vale do Tejo (DRELVT); e outro os professores das Direcções Regionais de Educação do Alentejo e do Algarve (DREALENT e DREALG). Estes grupos reuniram, em média, uma vez por mês. Além disso, em cada período lectivo, realizou-se uma reunião geral, com a presença de todos os professores experimentadores. Finalmente, de modo a tornar possível a participação dos professores experimentadores nas reuniões de trabalho previstas e a concretização dos trabalhos propostos, todos os professores tiveram a sexta-feira livre das componentes lectiva e não lectiva do seu horário de trabalho. Para além disso, os docentes dos 2.º e 3.º ciclos tiveram 50% de redução do horário lectivo e, no caso do 1.º ciclo, os professores experimentadores partilharam as respectivas turmas com um par pedagógico. O processo de experimentação iniciou-se em quarenta turmas piloto distribuídas equitativamente pelos 1.º, 3.º, 5.º e 7.º anos de escolaridade. As turmas piloto pertenciam a escolas onde os professores seleccionados se encontravam colocados e estavam distribuídas pelas diferentes Direcções Regionais de Educação.

A elaboração da *Teoria do Processo de Experimentação* foi uma condição indispensável para que se pudesse enquadrar devidamente o estudo a que já se fez referência (Fernandes *et al.*, 2010) e, conseqüentemente, formular as questões de avaliação que pareceram mais adequadas. De igual modo, não podia deixar de ser

considerada no contexto do presente estudo uma vez que das seis turmas participantes, quatro ainda estavam na fase do processo de experimentação. Relativamente ao processo de generalização, não se sentiu necessidade de proceder aqui à elaboração da sua *Teoria*. Na verdade, o essencial está disponibilizado no sítio em linha da DGIDC relativo à disciplina da Matemática (<http://www.dgdc.min-edu.pt/matematica/Paginas/medidas20102011.aspx>).

Questões de Avaliação

A Figura 1 mostra a Matriz de Avaliação que se concebeu a partir do enquadramento conceptual do *Processo de Experimentação do NPMEB*, da análise feita do processo de generalização e ainda dos objectivos que foram definidos no âmbito deste estudo e que, como é natural, tiveram em conta os termos de referência indicados pela DGIDC. A análise da figura mostra que foram considerados três objectos primordiais de avaliação e catorze dimensões que se indicam entre parêntesis:

1. Práticas de Ensino (Planificação e Organização do Ensino, Recursos, Materiais e Tarefas Utilizados, Dinâmicas de Sala de Aula; Papel Predominante de Professores e Alunos, Gestão do Tempo e Estruturação da Aula).
2. Práticas de Avaliação (Integração e/ou Articulação Entre os Processos de Ensino, Avaliação, e Aprendizagem, Utilizações da Avaliação, Tarefas de Avaliação Predominantes; Natureza, Frequência e Distribuição de Feedback; Dinâmicas de Avaliação; Natureza da Avaliação Formativa e da Avaliação Sumativa; Papel Predominante de Professores e Alunos).
3. Participação dos Alunos (Dinâmicas, Frequência e Natureza da Participação; Estratégias Indutoras da Participação).

Como se compreenderá, esta distribuição de objectos e de dimensões constantes na Matriz, é, num certo sentido, artificial e foi feita para apoiar os avaliadores a desenvolver as suas acções de recolha e de sistematização da informação e também para organizar e estruturar este relatório. As dinâmicas de sala de aula e a sua complexidade são sempre dificilmente enquadráveis em categorias que muito dificilmente serão disjuntas; na verdade, a maioria das vezes há sobreposições e interacções que não podem ser traduzidas num “instrumento” desta ou de qualquer outra natureza. Em todo o caso, tal como é referido por Spaulding (2008), uma Matriz de avaliação não é mais do que uma esquematização de um plano que permite orientar os avaliadores no terreno e garantir que a informação relevante não deixa de ser recolhida. Também outros autores fazem referência à importância da construção

de uma Matriz, ou de algo semelhante, na fase de planificação de uma avaliação (e.g., American Evaluation Association (AEA), 2006; Holden e Zimmerman, 2009; Westat, 2002).

| Objectos | Dimensões |
|--------------------------------|--|
| Práticas de Ensino | Planificação e Organização do Ensino |
| | Recursos, Materiais e Tarefas Utilizados |
| | Dinâmicas de Sala de Aula |
| | Papel Predominante de Professores e Alunos |
| | Gestão do Tempo e Estruturação da Aula |
| Práticas de Avaliação | Integração/Articulação Entre os Processos de Ensino/Avaliação/Aprendizagem |
| | Utilizações da Avaliação |
| | Tarefas de Avaliação Predominantes |
| | Natureza, Frequência e Distribuição de Feedback |
| | Dinâmicas de Avaliação |
| | Natureza da Avaliação Formativa e da Avaliação Sumativa |
| | Papel Predominante de Professores e Alunos |
| Participação dos Alunos | Dinâmicas, Frequência e Natureza da Participação |
| | Estratégias Indutoras da Participação |

Figura 1. Matriz de Avaliação utilizada no estudo.

A Matriz mostra claramente que os objectos primordiais deste estudo de avaliação são as Práticas de Ensino e de Avaliação dos Professores e a Participação dos Alunos. As

respectivas dimensões não são mais do que um conjunto de elementos ou componentes que ajudam a caracterizar cada um dos objectos. Também aqui não é fácil estar a produzir listas exaustivas de elementos caracterizadores de cada objecto. São feitas opções baseadas em três critérios fundamentais: a) os propósitos e termos de referência do estudo; b) as orientações constantes no Programa de Matemática do Ensino Básico (2007) e c) as indicações constantes na literatura (e.g., Bishop, 2003; Black e Wiliam 1998; Bonesi e Souza, 2006; Cortese 2006; English, 2001; Fernandes, 2005, 2008; Giaquinto, 2007; Jaworski e Wood, 2008; NCTM, 2000; Nevo, 2006; Lester, 2007; Saha, Lawrence, Dworkin e Gary (Eds.), 2009; Steinbring, Bussi e Sierpinska, 1998).

Tendo em conta a Matriz constante na Figura 1, particularmente os seus objectos primordiais, e as considerações elaboradas a propósito foram definidas três questões orientadoras do estudo:

1. Como é que se poderão caracterizar as práticas de ensino e de avaliação dos professores participantes no estudo?
2. Como é que se poderá caracterizar a participação dos alunos nos processos pedagógicos e didácticos e nas actividades das aulas?
3. Como é que se poderão avaliar as práticas de ensino e de avaliação dos professores e a participação dos alunos, tendo em conta as perspectivas pedagógicas e didácticas constantes no programa de Matemática do ensino Básico?

As três questões que orientaram o estudo foram complementadas com um conjunto de outras sub-questões que decorreu das dimensões que se definiram para cada um dos objectos. Por exemplo, no caso das Práticas de Ensino, era expectável à partida que o estudo pudesse responder a questões tais como: a) Como é que os professores planificaram e organizaram o seu ensino?; b) Quais os recursos mais relevantes que os professores tinham em conta e utilizavam nas suas planificações? Do mesmo modo, relativamente a outras dimensões e objectos, facilmente se identificam outras questões que pareceu dispensável apresentar aqui de forma exaustiva.

Método

Tendo em conta as condições concretas de realização deste estudo, nomeadamente no que se refere ao tempo disponível, e as questões de avaliação que se formularam, foi decidido que os dados seriam obtidos através de observações das aulas e de entrevistas semi-estruturadas, realizadas junto dos professores e dos alunos do ensino básico envolvidos directamente no estudo. Recorreu-se igualmente à utilização deliberada de *notas de campo* para registar informações provenientes de conversas informais com professores e alunos, que foram ocorrendo nos contextos onde as entrevistas se realizaram.

Foram também consultados e analisados documentos de variada natureza (e.g., legislação; orientações produzidas pela DGIDC; bibliografia da especialidade) que se encontram listados no último capítulo deste relatório.

Neste estudo participaram seis professores, dois por cada um dos ciclos do ensino básico, que leccionavam turmas do 4.º, do 6.º e do 9.º anos de escolaridade. Como já foi referido, as turmas do 4.º ano (observadas na fase final do ano lectivo de 2009/2010) e as do 9.º ano (observadas no ano lectivo de 2010/2011) integravam ainda o chamado processo de experimentação do NPMEB. As turmas do 6.º ano foram observadas no ano lectivo de 2010/2011 e, por isso, já se encontravam no processo de generalização do programa.

Tendo em conta os objectivos do estudo e os seus potenciais utilizadores e utilizações pareceu que poderia ser útil produzir narrativas referentes às observações e entrevistas que, acima de tudo, relatassem e induzissem reflexões acerca de práticas de ensino e de avaliação dos professores participantes por cada ciclo de escolaridade. Neste sentido, os avaliadores concentraram-se na descrição e análise, tão integrada quanto possível, do que lhes foi dado constatar nas duas salas de aula observadas de cada ciclo, produzindo assim apenas uma narrativa integrada por ciclo. Esta abordagem, no entanto, não inibiu os avaliadores de, sempre que necessário, chamar a atenção para as diferenças existentes entre as turmas ou entre os professores de um dado ano. Nestas condições, foram produzidas as seguintes três narrativas:

1. Ensino, Avaliação e Participação dos Alunos no processo de Experimentação em Turmas do 4.º Ano de Escolaridade.
2. Ensino, Avaliação e Participação dos Alunos no processo de Generalização em Turmas do 6.º Ano de Escolaridade.
3. Ensino, Avaliação e Participação dos Alunos no processo de Experimentação em Turmas do 9.º Ano de Escolaridade.

Para efeitos da apresentação do estudo e tendo em conta questões relacionadas com a preservação do anonimato de todos os participantes, optou-se pelas designações “professor” e “professores”, apesar de terem participado docentes dos dois géneros. Relativamente aos alunos participantes não se considerou necessário fazer tal opção.

No total foram observadas 63 aulas ou sessões, correspondendo a cerca de 94 horas, nas seis turmas que participaram no estudo, distribuídas do seguinte modo: 21 sessões no 4.º ano, 20 aulas no 6.º ano e 22 aulas no 9.º ano. A equipa de avaliação sugeriu as escolas e os professores participantes à DGIDC que, por sua vez, garantiu as condições para que o trabalho se pudesse desenvolver sem problemas. Os seis professores participantes foram formal e individualmente entrevistados uma vez cada um, num total de cerca de 10 horas de tempo de entrevista.

As entrevistas aos alunos foram organizadas em quatro grupos por cada ano de escolaridade (quatro grupos, de três alunos cada, nos 4.º e 6.º anos de escolaridade e quatro grupos no 9.º ano, dois com três e dois com cinco alunos). Assim, foram entrevistados 38 alunos (12 do 4.º ano, 12 do 6.º ano e 16 do 9.º ano) num total aproximado de 6 horas de tempo de entrevista.

Todas as entrevistas foram áudio-gravadas e integralmente transcritas. As observações foram feitas manualmente e, em muitos casos, apoiadas com registos fotográficos. Quer as entrevistas, quer as observações foram realizadas com o apoio de “guiões” pouco formais e pouco estruturados porque a intenção era, deliberadamente, a de procurar registar tudo o que se podia relativamente a cada um dos três “grandes objectos” do estudo. No entanto, tais “guiões” eram pensados tendo como principais referentes a *Matriz e as Questões de Avaliação*. Desta forma, uma vez que estiveram envolvidos no estudo vários entrevistadores e observadores, procurou garantir-se a necessária homogeneização relativamente à formulação de questões consideradas críticas e/ou fundamentais para não comprometer os objectivos centrais do estudo. No entanto, cada um dos entrevistadores, perante uma dada situação concreta, foi livre para explorar os assuntos que a dinâmica própria das entrevistas pudesse eventualmente proporcionar. Para além desta possibilidade, as entrevistas foram adaptadas às funções, papéis e interesses específicos dos entrevistados. Situação análoga foi vivida no processo das observações.

Este estudo de avaliação é descritivo, analítico e interpretativo por natureza e, por isso, decidiu-se que o tratamento dos dados deveria seguir de perto as recomendações de Wolcott (1994). A Figura 2 sintetiza os procedimentos utilizados na transformação dos dados obtidos.

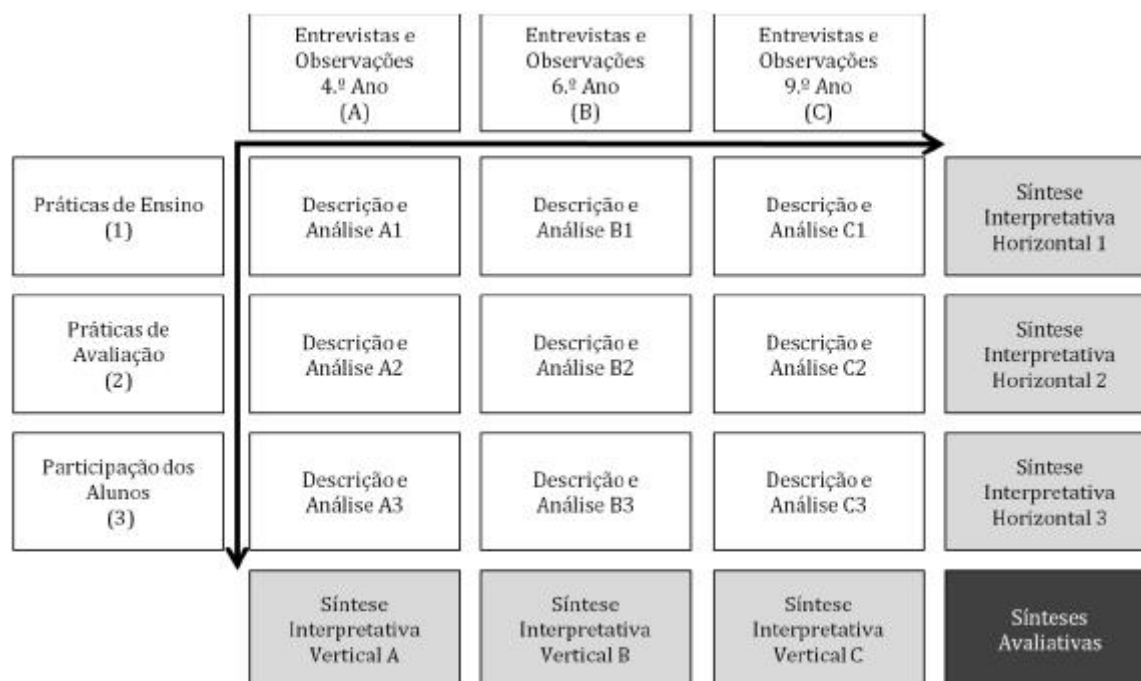


Figura 2. Esquema geral dos procedimentos utilizados na sistematização, análise e síntese dos dados.

Como se ilustra na Figura 2, a organização e sistematização da informação obtida foi essencialmente feita com base nos dados recolhidos através de entrevistas e observações, junto dos professores e alunos dos 4.º, 6.º e 9.º anos de escolaridade. Por outro lado, foram considerados os três objectos primordiais de avaliação que constam da *Matriz* que se apresentou no Figura 1. Desta forma, para cada um dos grupos intervenientes, por ciclo de escolaridade, produziu-se uma *Síntese Interpretativa Vertical* construída a partir da narrativa construída para cada ciclo, a partir dos dados obtidos junto dos intervenientes, relativamente a cada um dos objectos de avaliação.

Seguindo a mesma lógica, para cada um dos objectos de avaliação, elaborou-se uma *Síntese Interpretativa Horizontal* que é construída com base na narrativa elaborada para cada ciclo relativamente a um dado objecto de avaliação. Este procedimento permitiu obter *Sínteses Avaliativas* que resultam de uma análise cruzada das *Sínteses Verticais* e das *Sínteses Horizontais*.

Como já se referiu as descrições e análises produzidas para cada ciclo permitiram redigir três capítulos deste relatório: um por cada ano de escolaridade. As sínteses interpretativas e avaliativas permitiram produzir igualmente dois capítulos: uma síntese avaliativa e um conjunto de conclusões, reflexões e recomendações.

Refira-se ainda que a produção das narrativas para cada um dos ciclos, a partir das descrições e análises obtidas, foi objecto de um escrutínio rigoroso por parte dos avaliadores que, em termos gerais, se pode sintetizar na Figura 3.

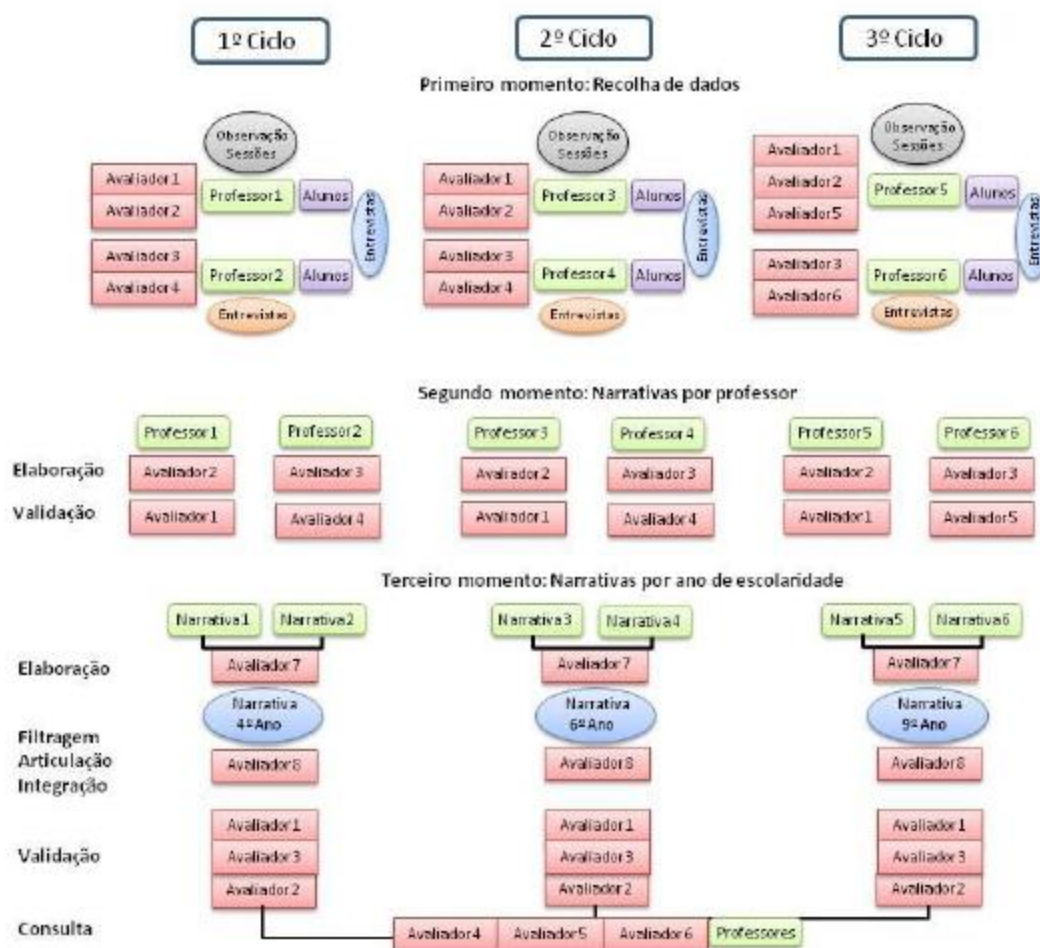


Figura 3. Processo de produção das narrativas.

Organização do Relatório

Este relatório de avaliação está organizado em duas Partes. A Parte I inclui três capítulos: esta *Introdução* cujos propósitos estão enunciados no seu início; uma *Síntese Avaliativa*, em que se destaca o que se considera ser os aspectos mais significativos da avaliação realizada, procurando chamar a atenção para o que parece ter sido mais crítico e para o que parece ter sido melhor conseguido; e um conjunto de *Conclusões*, *Reflexões* e *Recomendações* tendo particularmente em vista o desenvolvimento do programa. A Parte II, por sua vez, é constituída por três capítulos, cada um dos quais é uma narrativa de pendor marcadamente descritivo em que se apresentam os dados relativos a cada ano de escolaridade, obtidos a partir das

entrevistas e observações realizadas. Na Parte II inclui-se ainda um capítulo em que se listam as referências assim como a bibliografia e a documentação consultada.

2

SÍNTESE AVALIATIVA GLOBAL

Neste capítulo faz-se uma síntese avaliativa do que se considerou mais relevante após a análise dos dados recolhidos. O desenvolvimento, os detalhes e a fundamentação para as afirmações que aqui se fazem podem encontrar-se no Capítulo 3 (Conclusões, Reflexões e Recomendações) e nos Capítulos 4, 5 e 6 onde se apresentam, descrevem e analisam os dados produzidos em cada um dos anos de escolaridade.

A síntese avaliativa que se produziu e que se apresenta de seguida decorreu, naturalmente, da descrição, análise e interpretação dos dados recolhidos, sobretudo os que se obtiveram nas seis turmas observadas. Trata-se de uma abundante base empírica a partir da qual seria possível produzir ilações e atribuir significados e sentidos eventualmente diversos dos que se apresentam neste estudo.

A este propósito pareceu importante fazer um esforço de clarificação no que se refere às opções que se tomaram desde o início do desenvolvimento deste trabalho. Antes do mais, a equipa, que envolveu oito pessoas, teve sempre presentes os termos de referência fornecidos pela DGIDC, os objectivos, a matriz e as questões da avaliação e o NPMEB. Desta forma, pretendia garantir-se que o estudo respondesse às necessidades dos *stakeholders*, nomeadamente a administração, os responsáveis pelo desenvolvimento do programa, os formadores e outros grupos que, de algum modo, intervêm nos processos de experimentação e de generalização.

Mas, para além daquela óbvia preocupação, ficou claro para a equipa de avaliação desde muito cedo que o material empírico obtido era suficientemente rico e sólido para se poder ir além da estrita elaboração de respostas às questões que inicialmente se formularam. Neste sentido, as descrições que constam nos Capítulos 4, 5 e 6, referentes, respectivamente, aos 4.º, 6.º e 9.º anos de escolaridade, foram submetidas a um processo complexo e rigoroso de validação. Desta forma podem ser consideradas ilustrações credíveis do que parece ser possível fazer-se nas salas de aula no contexto de um programa que, no relatório de avaliação anterior, tinha sido considerado exigente e de generalização problemática.

Não se pode naturalmente ignorar que os professores participantes neste estudo, sobretudo os da experimentação, foram apoiados e acompanhados de forma sistemática, tiveram acesso a formação especializada, trabalharam colaborativa e cooperativamente e tinham um perfil que não é propriamente o mais comum. Mas, de igual modo, os professores do início da generalização (6.º ano de escolaridade), apesar de não terem sido professores experimentadores, tinham tido acesso a formação e a uma diversidade de apoios que se encontram disponíveis, nomeadamente brochuras e tarefas para utilização nas salas de aula. Além disso, foram apoiados pelos coordenadores do NPMEB ao nível das escolas/agrupamentos e pelas acções desenvolvidas no âmbito do Plano da Matemática II (PM II).

Em todo o caso, reafirma-se que este estudo mostra o que parece ser possível fazer-se nas salas de aula, a partir de uma descrição e análise aprofundadas das práticas de um grupo restrito de professores, e não o que está realmente a acontecer na maioria das salas de aula do ensino básico.

A síntese que se apresenta em seguida resulta da avaliação de um conjunto de práticas e/ou de aspectos organizativos e funcionais que foram identificados em todos os contextos estudados. Por isso, ela refere-se indistintamente ao que realmente se pôde constatar nas salas de aula dos 4.º, 6.º e 9.º anos de escolaridade.

Uma Aposta Bem Sucedida

Como já tinha sido referido no relatório anterior, o chamado *Processo de Experimentação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico*, globalmente considerado, foi uma aposta inequivocamente bem sucedida quer quanto à sua forma, quer quanto ao seu conteúdo. Apesar das incontornáveis dificuldades que mais adiante se discutirão, a verdade é que foi possível estabelecer um sistema de apoio e de acompanhamento que contribuiu de forma decisiva para a geração de dinâmicas novas e inovadoras em domínios tais como o da formação, o do ensino e o da participação dos alunos.

Os professores participantes neste estudo e, mais particularmente, os professores experimentadores explicitaram claramente a relevância da formação e da variedade de interacções que se estabeleceram para que as suas práticas, a todos os níveis, pudessem estar devidamente articuladas com o “espírito e a letra” do NPMEB.

Esta constatação é importante pois sugere que existe no sistema a capacidade para pôr em prática uma variedade de apoios que podem contribuir para que os professores, em geral, possam desenvolver positivamente o NPMEB.

Um Programa Bem Interiorizado e Compreendido

Os dados obtidos permitiram verificar que, ao contrário do que parece ser habitual, os professores participantes conheciam bem o novo programa de Matemática. Ou seja, para além de identificarem os quatro grandes núcleos temáticos (Números e Operações, Álgebra, Geometria e Organização e Tratamento de Dados) e as capacidades transversais (Resolução de Problemas, Raciocínio Matemático, Comunicação Matemática) nele constantes, os professores parecem ter interiorizado e compreendido bem um conjunto de orientações programáticas fundamentais em domínios tais como o desenvolvimento e a gestão curricular, a utilização de recursos, o estabelecimento de conexões e as diferentes dinâmicas de trabalho nas salas de aula.

O bom domínio do programa revelou-se importante ao longo do desenvolvimento do processo de experimentação porque apoiou os professores em aspectos tais como: a) a

identificação do que era mais relevante; b) a selecção de tarefas; c) a organização do trabalho nas salas de aula; e d) a gestão da participação dos alunos nas actividades escolares.

Para que isto fosse possível os professores tiveram oportunidades para proceder à leitura, análise e discussão do programa, nomeadamente no contexto da formação que foi disponibilizada e no trabalho desenvolvido pelos professores experimentadores nas reuniões locais, regionais e nacionais. O facto de não haver manuais disponíveis que, como se sabe, são muitas vezes a única referência curricular consultada, pode ter contribuído para que os professores sentissem necessidade de “estudar” aprofundadamente o programa.

Este resultado sugere claramente que o conhecimento, a interiorização e a compreensão do programa e das orientações que, de forma mais ou menos explícita, nele estão presentes, têm uma importância que pode ser decisiva numa organização e desenvolvimento do ensino que ajudem os alunos a aprender.

A Planificação e Organização do Ensino e o Trabalho Colaborativo

A planificação das aulas e a sua análise e discussão foram características marcantes do processo de experimentação que produziram efeitos positivos na organização e na qualidade do ensino proporcionado aos alunos. Como se pode constatar nas descrições constantes nos Capítulos 4-6, a planificação e organização do ensino gerou dinâmicas de trabalho colaborativo que contribuíram para que os professores se sentissem mais confiantes e seguros relativamente ao papel que lhes competia desempenhar.

A avaliação realizada mostrou que a planificação envolve um conjunto complexo de actividades que os professores terão toda a vantagem em desenvolver colaborativa e cooperativamente. Neste caso concreto ficou bem evidenciado que essas dinâmicas de trabalho não só foram possíveis como contribuíram claramente para o estabelecimento de um clima bastante favorável ao desenvolvimento profissional dos docentes participantes.

Por fim, verificou-se que os professores reconheceram a importância das planificações para o desenvolvimento das tarefas nas salas de aula e, neste sentido, eram vistas como uma estratégia essencial para que os alunos pudessem trabalhar e evoluir em direcção aos objectivos propostos.

A Presença das Capacidades Transversais

Os resultados deste estudo ilustram com clareza que o desenvolvimento propositado, deliberado e sistemático das capacidades transversais previstas no programa fez parte das preocupações diárias dos professores participantes. Na verdade, os alunos eram frequentemente instados a partilhar e a explicar os seus raciocínios e as abordagens utilizadas na resolução de uma variedade de tarefas. Desta forma, desenvolviam as suas capacidades de comunicar e de raciocinar matematicamente tal como, aliás, está previsto no programa.

Note-se que este trabalho acabou por se instalar como uma rotina nas salas de aula observadas, sugerindo que as capacidades transversais podem ser trabalhadas sem que, para isso, seja necessário qualquer aparato especial.

A capacidade de resolução de problemas foi a que pareceu ser menos trabalhada. De facto, durante os períodos em que decorreu o trabalho de campo, não se vislumbraram acções sistemáticas nesse sentido em nenhuma das turmas, tal como, pelo contrário, aconteceu relativamente às outras capacidades. As tarefas seleccionadas estavam mais orientadas para outro tipo de trabalho matemático (e.g., investigações, explorações, exercícios) do que para a resolução de problemas propriamente dita.

De qualquer modo, o que se pode afirmar na sequência deste estudo é que as capacidades transversais, principalmente o raciocínio e a comunicação, fizeram parte integrante do desenvolvimento do currículo, surgindo naturalmente associadas ao trabalho desenvolvido sobre os diferentes temas do programa.

Aulas Estruturadas e com Rotinas Pedagógicas Bem Estabelecidas

Como se tinha constatado no relatório anterior (Fernandes *et al.*, 2010), o programa de formação destinado aos professores experimentadores foi essencialmente bem sucedido. Na verdade, dizia-se naquele relatório que a formação proporcionada foi a componente do processo de experimentação que melhor tinha contribuído para que os professores interiorizassem plenamente o “espírito e a letra” do NPMEB.

Passado cerca de um ano e depois de se terem observado 94 horas de aulas de Matemática dos 4.º, 6.º e 9.º anos de escolaridade, é possível afirmar com segurança que existe uma relação muito significativa entre certas práticas adoptadas por todos os professores e a formação que lhes foi proporcionada. Tais práticas estavam geralmente bem articuladas com as orientações metodológicas constantes no programa e, por isso,

a formação acabou por atingir a sua finalidade última: contribuiu para *mexer* com as práticas de ensino dos professores.

A formação influenciou claramente os professores na organização e estruturação das suas aulas. Assim, tipicamente, as aulas, centradas em tarefas ou sequência de tarefas, decorriam de acordo com as seguintes quatro fases: a) Apresentação e apropriação da tarefa; b) Resolução da tarefa; c) Discussão das soluções e resultados; e d) Reflexão, sistematização e síntese. Note-se que, por vezes, as fases c) e d) ocorriam no mesmo momento.

As sequências de actividades facilitavam a participação dos alunos numa variedade de dinâmicas que iam do trabalho individual ao trabalho em grande grupo, passando pelo trabalho em pares ou em pequenos grupos. Em geral as tarefas utilizadas nas referidas sequências eram de natureza exploratória, sobretudo na introdução de conceitos. Além disso, foi notória a preocupação dos professores dos diferentes anos de escolaridade em diversificar e articular os materiais ou recursos utilizados, com a natureza das tarefas. Por exemplo, a utilização de materiais manipuláveis no 4.º ano, dos quadros interactivos no 6.º ano e dos computadores no 9.º ano.

Todos, alunos e professores, estavam bem cientes dos papéis que tinham que desempenhar em cada uma daquelas fases. Todos conheciam bem as rotinas e pareciam trabalhar bem no tipo de ambiente assim criado.

Esta estrutura das aulas favoreceu a criação de hábitos e regras de trabalho que, em geral, foram compreendidas e aceites por todos e que contribuíram decisivamente para o estabelecimento de um clima bastante responsável e favorável ao desenvolvimento do ensino e das aprendizagens.

Todos os alunos sabiam bem qual era o seu papel em cada momento e pareceram sempre bem adaptados às rotinas pedagógicas que foram sendo estabelecidas e que, em boa medida, decorriam da natureza das tarefas utilizadas nas aulas.

Este é, muito provavelmente, um dos resultados de maior alcance deste estudo de avaliação na medida em que evidencia práticas que se revelaram muito eficazes nas salas de aula e que poderão, com algum investimento, ser adoptadas pela grande maioria das escolas e dos professores de Matemática.

Professores Bem Cientes do seu Papel

Nas aulas, todos os professores, ainda que com estilos, experiências e atitudes bem diferenciadas, pareciam ter rotinas bem estabelecidas. Mais uma vez, é inevitável o

estabelecimento de relações com a formação e, em geral, com os sistemas de apoio e acompanhamento que foram proporcionados ao longo do processo de experimentação. Na verdade, a formação, as planificações em conjunto, certas dinâmicas do acompanhamento e os materiais disponibilizados, contribuíram para que os professores tivessem apreendido bem as orientações de natureza pedagógica e didáctica constantes no novo programa.

Nestas condições, pode dizer-se que os professores tinham as suas acções muito centradas na distribuição de *feedback*, na formulação de questões, na gestão das intervenções e da participação dos alunos e na elaboração de sínteses e de pontos de situação relativamente ao que tinha sido, ou deveria ter sido, aprendido. Isto não significa que os professores não intervissem e que não houvesse momentos em que “dessem aulas”. Mas, em geral, o que verdadeiramente emergiu nas aulas observadas foi a preocupação dos professores em não dar respostas imediatas aos alunos, em criar condições para que todos participassem nas discussões, em procurar garantir que todos tinham compreendido, em distribuir *feedback* de natureza reguladora que os ajudasse a orientar-se. Note-se que, em alguns casos, os esforços dos professores para que os alunos participassem nas discussões colectivas nem sempre resultaram, provavelmente devido a eventuais dificuldades em gerir a sua participação.

Talvez se possa dizer que, em geral, os professores participantes neste estudo parecem ter aprendido a ouvir mais atentamente um maior número de alunos e esse facto pode ser importante para que aqueles que normalmente não têm qualquer voz possam sentir-se mais enquadrados e mais motivados para aprender.

O Problema da Gestão do Tempo

A gestão do tempo, tendo em conta que, por um lado, se procuram cumprir as orientações de natureza pedagógico-didáctica constantes no NPMEB e que, por outro, se procuram cumprir os seus objectivos em termos do que os alunos têm que aprender é, para muitos professores, um problema recorrente.

Já no anterior estudo de avaliação (Fernandes *et al.*, 2010) se tinha constatado que, num número significativo de casos, os professores referiram que não seria possível cumprir plena e cabalmente o programa, mesmo recorrendo a horas do Estudo Acompanhado ou da Área de Projecto.

O presente estudo voltou a evidenciar que os professores revelaram dificuldade em gerir o tempo de forma a poder cumprir o programa e, mais uma vez, quando podiam, recorriam a tempo de outras áreas curriculares não disciplinares que, assim, se

transformavam em aulas de Matemática. Importa, a este propósito, referir que o recurso à Área de Projecto e ao Estudo Acompanhado foi institucionalmente viabilizado nas turmas abrangidas pelo PM II. Esta possibilidade tem sido considerada fundamental pela comissão de acompanhamento do PM II e do NPMEB no processo de generalização do programa desde 2009/2010.

Esta questão é de natureza complexa pois envolve uma diversidade de factores que vão desde a forma como os professores gerem o currículo propriamente dito, onde o tempo, naturalmente, não pode deixar de estar presente, às dinâmicas de participação e de autonomia dos alunos, à natureza das tarefas utilizadas nas salas de aula e à gestão do próprio tempo.

Se é verdade que, para um número de professores, parte do problema tem a ver com o tempo curricular da Matemática, que consideram escasso, não é menos verdade que muito ainda se poderá fazer no domínio da melhoria das competências dos professores na área do desenvolvimento e da gestão do currículo.

O que este estudo permitiu concluir é que há, de facto, um problema com a gestão do tempo e que, muito provavelmente, surgirão dificuldades para que o programa possa ser cabal e integralmente cumprido. Parece ser necessário equacionar bem a dimensão que este problema tem ao nível da generalização.

O Problema da Avaliação Para as, e das, Aprendizagens

As concepções e as práticas de avaliação dos professores participantes, tanto quanto foi possível apurá-las através deste estudo, revelaram-se, em geral, algo desfasadas do que acerca do assunto consta no NPMEB. Mas, além disso, o que foi talvez mais surpreendente foi ter-se verificado que as práticas de avaliação dos professores, em geral, não pareceram estar articuladas com as suas práticas de ensino.

Para a maioria dos professores participantes há questões conceptuais que, no domínio da avaliação, não estão resolvidas, tais como o próprio conceito de avaliação, os seus propósitos e funções, as suas modalidades e as respectivas naturezas. Este facto explica, em boa medida, o problema. E, por isso, parece ser necessário agir ao nível da formação. Repare-se que, por exemplo, o adequado desenvolvimento da avaliação formativa e a sua articulação com a avaliação sumativa interna podem contribuir para melhorar substancialmente as aprendizagens dos alunos. Consequentemente, a questão da gestão do tempo pode vir a ser melhorada com uma adequada utilização daquelas duas modalidades de avaliação.

Os professores, apesar de utilizarem uma variedade de tarefas que pareceram francamente adequadas para aprender, para ensinar e para avaliar, só as utilizavam nos dois primeiros processos, pelo menos de forma consciente. De facto, na maioria das vezes, distribuíam *feedback* e formulavam questões mas não valorizavam essas suas acções como acções avaliativas. Consequentemente, perdia-se alguma estruturação e alguma organização que é necessária no processo de avaliação e que é fundamental para que ele esteja devidamente articulado/integrado com os processos de ensino e de aprendizagem. Na verdade, é a avaliação que acaba por “ligar” o ensino e a aprendizagem e com esta ideia os professores ainda não pareceram estar a lidar adequadamente.

Por vezes, ficava-se com a sensação que, para muitos professores, para haver avaliação tem que haver instrumentos e classificações e medidas, mesmo quando falavam de avaliação para as aprendizagens (avaliação formativa). Por outro lado, quando se falava de avaliação das aprendizagens (avaliação sumativa) associavam-na única e simplesmente a testes ditos sumativos; ou seja, parecia não se admitir que, por exemplo, uma sistematização de assuntos que supostamente se aprenderam num dado período de tempo, feita através de questões orais, pode ser uma avaliação de natureza sumativa.

Em suma, das práticas que foi possível observar e analisar no âmbito deste estudo, as de avaliação foram as que se revelaram mais inconsistentes e até desfasadas do NPMEB. Nesse sentido, trata-se de uma matéria que deve ser objecto de algum tipo de intervenção, sobretudo se se pensar que as práticas de avaliação nas salas de aula estão fortemente relacionadas com o desenvolvimento das aprendizagens dos alunos.

Alunos Orientados, Participantes e Cientes do seu Papel

As planificações, a estrutura das aulas e o papel desempenhado pelos professores, bem como outros elementos que vêm sendo referidos, constituíram um enquadramento que favoreceu a criação de um ambiente propício para ensinar e para aprender. Nestas condições, os alunos inseriram-se com relativo à vontade e com relativa facilidade nas dinâmicas estabelecidas nas salas de aula.

Tal como os professores, os alunos estavam bem orientados para as actividades que decorriam das tarefas que lhes eram propostas e participavam, ainda que de forma algo desigual, no desenvolvimento das suas próprias aprendizagens.

Há realmente vários registos de episódios (ver Capítulos 4-6) que nos mostram até onde podem ir os alunos em termos de participação, quando lhes são criadas

condições para que tal possa suceder. E o que se verificou é que, na maioria dos casos, não é necessário qualquer aparato especial: uma tarefa, uma aula estruturada, um conjunto de questões e uma dinâmica apropriada.

As dinâmicas de participação dos alunos ocorreram em contextos de trabalho colectivo (grande grupo), de trabalho em pequenos grupos, de trabalho em pares e de trabalho individual e também em fases diferentes de trabalho sobre as tarefas. Por exemplo, a fase de resolução da tarefa poderia ser realizada em pares ou em pequenos grupos, mas a fase de discussão e/ou síntese das resoluções dos diferentes grupos era sempre feita em grande grupo.

O que este estudo permitiu verificar é que, em geral, os alunos estavam bem cientes da importância da sua participação e envolvimento nas actividades das aulas. Na medida das suas possibilidades foram sempre correspondendo às questões formuladas pelos professores. Na verdade, na maior parte dos casos, a formulação de questões foi a estratégia mais utilizada para conseguir a participação dos alunos, sobretudo ao nível das discussões em grande grupo. Sem a formulação de questões os alunos, na maioria dos casos, raramente participavam por sua livre iniciativa, mesmo quando os professores os convidavam a intervir.

Os alunos variaram significativamente quanto aos seus níveis de participação tendo-se verificado que as acções dos professores podem ser determinantes no sentido de levarem alunos com mais dificuldades a participar nas discussões.

3

CONCLUSÕES, REFLEXÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo, que está organizado em seis secções, apresenta-se e discute-se um conjunto de conclusões, de reflexões e de recomendações suscitado pela análise e pela interpretação dos dados que foi possível obter no desenvolvimento deste estudo de avaliação. Ainda que a organização do capítulo tivesse tido em conta a Matriz de Avaliação e os seus conteúdos, foi decidido produzir conclusões, reflexões e recomendações apenas sobre o que pareceu ser mais relevante em relação a cada um dos objectos considerados (Práticas de Ensino, Práticas de Avaliação e Participação dos Alunos). Desta forma, não se “percorreram” todas as dimensões de cada objecto, evitando-se repetições e redundâncias, uma vez que, nos Capítulos 4, 5 e 6, há material suficiente para caracterizar cada dimensão considerada. Além disso, também se consideraram três secções sobre temas que mereciam esse destaque: uma relativa aos professores participantes, outra à formação realizada e, finalmente, uma outra aos materiais disponibilizados.

Um Grupo de Professores Orientado Para Ajudar os Alunos a Aprender

Como já se referiu, dos seis professores que participaram neste estudo, quatro ainda estavam envolvidos no processo de experimentação: dois do 4.º ano de escolaridade, cujas aulas ainda foram observadas em 2009/2010 e dois do 9.º. ano de escolaridade cujas aulas foram observadas em 2010/2011. Os dois professores do 6.º ano de escolaridade leccionavam turmas da generalização e as suas aulas também foram observadas em 2010/2011.

Importa, antes do mais, referir que estes seis professores mostraram sempre uma atitude francamente positiva perante os desafios pedagógicos, didácticos, científicos e profissionais com que iam sendo confrontados. Apesar das suas diferenças, todos se mostraram sempre disponíveis para analisar as suas práticas e todos estiveram profundamente empenhados em melhorar as suas práticas e as suas capacidades, particularmente ao nível da gestão e desenvolvimento do currículo. Na verdade, este foi um dos aspectos problemáticos que tinha sido identificado quando se iniciou o processo de experimentação do novo programa (Fernandes *et al.*, 2010).

Tal como seria de esperar, este grupo de professores tinha percursos, experiências e concepções relativamente a uma variedade de aspectos da educação, nomeadamente de natureza profissional, que se consideraram bastante diferenciadas. Dois destes professores tiveram um percurso profissional e académico que se pode considerar pouco comum em relação à grande maioria dos docentes. De facto, tinham tido uma comprovada e activa participação em projectos, programas e outras acções relacionadas com a inovação e a renovação do ensino da Matemática. Os restantes quatro professores tinham perfis académicos e profissionais que os aproximavam mais do chamado professor típico.

O que foi possível verificar através deste estudo é que todos os professores participantes partilhavam um conjunto de pensamentos e de atitudes que evidenciavam a sua genuína preocupação com as aprendizagens dos seus alunos, muito particularmente as que se inseriam no domínio da Matemática.

Os diferentes programas de formação frequentados pelos professores participantes - formação realizada no âmbito do processo de experimentação do NPMEB, a formação no âmbito do *Programa de Formação Contínua da Matemática* e a Formação de Coordenadores de Agrupamentos/Escolas – parecem ter sido determinantes para que as questões relacionadas com o ensino no âmbito do NPMEB fossem encaradas de uma forma que, até agora, tinha sido pouco vista entre nós. É o caso, por exemplo, do

desenvolvimento de dinâmicas de trabalho colaborativo, da selecção e utilização apropriada de uma diversidade de tarefas, do reconhecimento da relevância das planificações e do tipo de interacções estabelecidas nas salas de aula tal como aparecem descritas nos Capítulos 4, 5 e 6.

O que tudo isto parece querer significar é que se configura possível uma adesão a formas de ensinar Matemática mais consistentes com o que é preconizado no novo programa, como é o caso da atenção dispensada à selecção e utilização de tarefas, às dinâmicas de sala de aula geradoras de processos autónomos de aprendizagem e à utilização de uma diversidade de materiais.

Uma das conclusões mais significativas deste estudo de avaliação foi ter sido possível constatar que os professores, em condições que não são propriamente difíceis de proporcionar, foram capazes de lidar com os desafios do novo programa. Esta constatação parece indiciar que os professores, ao contrário do que foi afirmado pela maioria dos participantes no estudo de Fernandes *et al.* (2010), poderão gerir adequadamente o programa, criando condições para que os alunos aprendam o que se propõe que eles aprendam. Ou seja, o que se pôde verificar nas salas de aula é que a concretização do programa pode ser gerida de forma a que se cumpram plena e cabalmente as finalidades, os objectivos e as aprendizagens que nele se enunciam. Porém, isto não significa que esta gestão seja fácil, nem elimina a possibilidade de se ponderar um eventual ajustamento no tempo curricular atribuído à disciplina de Matemática nos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico. Tal como se sugeria em Fernandes *et al.* (2010), a questão do tempo é recorrente e tem que ser analisada tendo em conta o que parece ser a questão central: a gestão e desenvolvimento do currículo. A verdade é que, após mais um ano do processo de experimentação, os dados agora obtidos sugerem que houve uma evolução positiva dos professores no que se refere à gestão do currículo. Repare-se que, de acordo com aquele estudo de 2010, a maioria dos professores dos 2.º e do 3.º ciclos tinha referido que o programa não seria exequível e que os alunos não conseguiam cumprir os respectivos objectivos. No presente estudo estas perspectivas não se confirmaram, parecendo que os professores tinham conseguido encontrar formas de gerir o currículo que lhes permitiram ir respondendo mais adequadamente às exigências e desafios do programa (cf. Capítulos 4, 5 e 6 deste relatório). Importa, no entanto, chamar a atenção para a natureza circunscrita deste estudo e para a sua contextualização concreta. A generalização do NPMEB terá necessariamente problemas para resolver cuja dimensão e conteúdo (e.g., formação de professores, coordenação do processo, organização e funcionamento pedagógico das

escolas) poderão dificultar, ou mesmo impossibilitar, o seu desenvolvimento adequado.

Para que o programa possa ser plena e cabalmente desenvolvido e cumprido, parece fundamental garantir a continuidade dos programas de formação e de outros apoios (e.g., responsáveis do programa nos agrupamentos, disponibilização de brochuras e outros materiais) que têm vindo a ser postos em prática com assinalável sucesso. Importa lembrar que o programa exige rupturas com concepções e com práticas muito enraizadas na nossa cultura pedagógica e que, neste sentido, não se poderão esperar facilidades no processo de generalização. Consequentemente, parece razoável que se continue a apostar no que tem estado na origem das novas e inovadoras formas de trabalhar que se puderam testemunhar ao longo deste estudo.

Mas, nesta altura, convém reforçar a ideia de que é necessário repensar o tempo curricular que está previsto para a disciplina de Matemática nos 2.º e 3.º ciclos do ensino básico. Até porque, como tudo parece indicar, será dificilmente sustentável continuar a utilizar os tempos das áreas curriculares não disciplinares para leccionar Matemática.

Um Conjunto de Materiais que Apoiam os Professores na Organização do Ensino

Os sistemas de apoio e de acompanhamento previstos no processo de experimentação do NPMEB foram descritos, analisados e avaliados em Fernandes *et al.* (2010). Em geral, apesar de ter havido um ou outro aspecto menos conseguido, pode afirmar-se que tais sistemas cumpriram bem, ou mesmo muito bem, o que deles então se poderia esperar.

Os dados agora recolhidos mostraram que os materiais de apoio que estão disponíveis no sítio em linha da DGIDC assim como os que têm sido produzidos pelas instituições do ensino superior, no âmbito do Programa de Formação Contínua da Matemática, revelaram-se bastante importantes para que os professores pudessem seleccionar tarefas adequadas para o desenvolvimento do programa.

Também se pôde verificar que os hábitos de pesquisa e de trabalho colaborativo entretanto desenvolvidos pelos professores, muito provavelmente induzidos pelos processos de formação em que foram sendo envolvidos, permitiram partilhar e discutir mais materiais. Consequentemente, mais materiais puderam ser utilizados nas aulas de forma mais adequada e, por isso, os professores puderam sentir-se mais

confiantes na sua exploração com os alunos. Tornou-se possível ir mais longe. Foi possível aprender com mais segurança.

Neste sentido, é importante que a “bolsa” desses materiais possa continuar a ser alimentada com outro ritmo pois, apesar de tudo, verificou-se que há atrasos na produção e disponibilização das brochuras e de uma maior diversidade de tarefas. Além disso, relativamente a um conjunto de tarefas, poderiam eventualmente associar-se narrativas que descrevessem as suas utilizações em contextos de sala de aula.

Uma Formação que Respondeu às Exigências do Programa

No anterior estudo de avaliação (Fernandes *et al.*, 2010) concluiu-se que o processo de experimentação do NPMEB era inovador, considerando-se que, genericamente, tinha cumprido com assinalável sucesso os objectivos definidos para uma boa parte das suas diversas componentes. Para efeitos do presente estudo, interessa recordar o que então se disse relativamente à formação e aos professores experimentadores que tiveram a oportunidade de nela participar e que de imediato se transcreve.

Um processo de formação cujo ponto de partida essencial foi o NPMEB, muito orientado para o trabalho a desenvolver nas salas de aula, para a participação activa dos formandos e gerador de uma invulgar e muito positiva relação entre estes e os formadores.

Um grupo de professores experimentadores motivados, com uma significativa experiência profissional, um forte espírito de cooperação e de colaboração e uma vontade clara de querer contribuir para melhorar o ensino e as aprendizagens matemáticas dos alunos.

(Fernandes *et al.*, 2010, pp. 24-25)

E, mais adiante, proporcionavam-se mais alguns detalhes, que também se transcrevem a seguir, relativamente ao processo de formação e às suas principais características que se considerou deverem ser tidas em conta para futuras intervenções neste domínio.

Os formadores foram capazes de conceber e de pôr em prática um processo de formação que, a muitos títulos, se pode qualificar como inovador e que, em geral, respondeu bem às necessidades dos professores experimentadores. É certo que se poderá sempre argumentar que aqueles formadores e aqueles formandos eram possuidores de características pessoais, profissionais e académicas invulgares. Mas não é menos certo que a formação realizada teve um papel crucial para que os professores pusessem em prática o que foi possível do NPMEB. Por isso, tendo em vista

as intervenções que, no domínio da formação, será necessário continuar a fazer é importante analisar e discutir as suas principais características tais como as que se apresentam de imediato.

- A formação partiu sempre da análise e discussão do NPMEB.
- O trabalho presencial e o trabalho autónomo foram articulados no decorrer do processo de formação.
- Quer o conhecimento científico e didáctico, quer o conhecimento e a experiência prática foram devidamente valorizados, respeitados e articulados.
- Os formandos foram sistematicamente chamados a participar activamente no processo de formação.
- Os formadores conheciam profundamente o programa e as necessidades dos formandos, manifestando sempre uma grande abertura e disponibilidade para os apoiar.
- Todos os materiais trabalhados tinham uma utilidade prática.

(Fernandes *et al.*, 2010, pp. 26-27)

Numa altura em que, após cerca de 10 meses de trabalho, se formulam as principais conclusões deste estudo de avaliação, pode dizer-se que a aposta feita na formação e, sobretudo, a forma como ela foi concebida e desenvolvida, foi claramente decisiva para que os professores experimentadores tivessem feito o que fizeram nas suas salas de aula. É óbvio que o fizeram com graus de eficácia diferenciados mas, na verdade, a equipa de avaliação pôde constatar frequentemente que a “marca” da formação foi suficientemente forte para que os professores experimentadores pudessem ter pensado e agido da forma como o fizeram no decorrer deste estudo.

O que, entre outras coisas, pareceu notável foi o facto de os professores dos três ciclos de escolaridade terem utilizado, de forma pensada e deliberada, abordagens pedagógicas e didácticas que se assemelhavam entre si e que decorreram directamente do trabalho que havia sido desenvolvido no âmbito da formação. Este facto é assinalável e pareceu aos avaliadores fazer todo o sentido uma vez que estamos perante um programa de Matemática destinado ao ensino básico.

As características da formação realizada, nomeadamente no que se refere ao trabalho a partir do programa, ao envolvimento dos formandos e à utilidade prática dos materiais, parecem ter contribuído para que os professores compreendessem e interiorizassem as ideias fundamentais do NPMEB. Além disso, dir-se-ia que os processos de acção e de reflexão em que os professores estiveram envolvidos (e.g., selecção de tarefas e materiais, discussões com os formadores e com os seus pares)

podem ter contribuído para que um número de professores tenha reconstruído os seus sistemas de concepções relativamente ao ensino e à aprendizagem da Matemática.

Nestas condições, tal como já se tinha sugerido, recomenda-se que a formação que foi realizada no âmbito do processo de experimentação seja devidamente analisada e estudada no sentido de poder informar outros programas de formação que estejam em curso ou que se preveja que possam vir a ser desenvolvidos. Este aspecto é relevante porque, como também se tinha referido no estudo realizado em 2008/2009 no âmbito do processo de experimentação (Fernandes *et al.*, 2010), não são de esperar facilidades na generalização do programa. O desenvolvimento do programa, que é exigente dos pontos de vista didáctico, pedagógico e científico, muito dificilmente será adequado sem uma formação que possa responder às referidas exigências e às reconhecidas necessidades dos professores. Por isso, deve aqui reforçar-se a ideia de que é muito importante que a formação dos professores possa continuar e, sobretudo, como se afirmou naquele estudo, conceber e desenvolver um programa de formação especialmente orientado para os professores do 3.º ciclo.

Um Ensino Consistente com o NPMEB

Apesar das diferenças existentes entre os seis professores participantes no estudo e da diversidade de contextos em que leccionavam, foi possível identificar com muita clareza que todos, ainda que em graus diferentes de profundidade, tinham interiorizado os eixos fundamentais segundo os quais o programa se deveria desenvolver. Dir-se-ia que os professores não se limitaram a ler o programa. Os professores estudaram o programa! E isso, segundo o que se pôde perceber ao longo do estudo, fez uma diferença fundamental em relação aos enraizados hábitos de consulta dos manuais escolares. As pessoas tiveram que pensar, tiveram que pesquisar em busca de materiais, tiveram que reconstruir ideias feitas há muito. E aqui, mais uma vez, a formação parece ter sido decisiva tal como o trabalho colaborativo e cooperativo que acabou por se desenvolver entre os professores.

Nestas condições, as acções e os esforços dos professores estiveram muito orientados para a planificação e a organização do ensino. Este trabalho, frequentemente realizado num contexto em que os professores se encontravam para seleccionar e analisar tarefas e outros materiais a utilizar nas salas de aula, acabou por se revelar muito gratificante para a grande maioria dos envolvidos. Aí se questionavam práticas e concepções e aí se desenvolveram discussões que, pelo que foi possível apurar, muito terão contribuído para o desenvolvimento profissional de um número de professores.

A planificação e a organização do ensino revelaram-se processos fundamentais na gestão e desenvolvimento do currículo e isso foi visível nas aulas em aspectos tais como: a) as tarefas utilizadas; b) as questões formuladas; c) o *feedback* distribuído; d) os momentos em que aula se desenvolvia; e e) as dinâmicas de sala de aula utilizadas. Estes e outros aspectos estão amplamente descritos nos Capítulos 4, 5 e 6 deste relatório, mostrando e evidenciando que, de modo geral, os professores foram capazes de organizar o seu ensino de forma consistente com o que se preconiza no novo programa.

Nestas condições, pode dizer-se que, de modo geral, e de uma forma deliberada, sistemática e consistente os professores participantes neste estudo orientaram o seu ensino tendo em conta aspectos tais como: a) o desenvolvimento das capacidades transversais, sobretudo a comunicação e o raciocínio matemáticos, e da autonomia dos alunos; b) a compreensão, aplicação e utilização de conhecimentos e procedimentos numa diversidade de contextos; c) a utilização de materiais e de novas tecnologias da informação; d) a relevância da interacção entre os alunos e das discussões acerca do trabalho realizado; e) a importância da distribuição equilibrada e atempada de várias formas de *feedback*; e f) o papel central das tarefas no desenvolvimento dos conhecimentos e das capacidades matemáticas dos alunos.

O ensino, nestes termos, foi normalmente desenvolvido em contextos em que os alunos trabalhavam em diferentes dinâmicas de sala de aula - individualmente, em pares, em pequenos grupos, em grande grupo - e se sentiam à vontade para questionar os professores e para interagir com os seus colegas. Os professores, por seu turno, orientavam os seus esforços para garantir que os alunos trabalhassem sobre as tarefas de acordo com uma estrutura e um faseamento bem delineados (cf. Capítulos 4, 5 e 6); para assegurar a participação e o envolvimento do maior número possível de alunos nas actividades da aula, com particular atenção para os alunos com mais dificuldades e/ou menos participativos; para distribuir *feedback* e formular questões; e para sistematizar e sintetizar conhecimentos.

Deve sublinhar-se mais uma vez que o ensino que, em geral, ocorreu nas aulas e que apresentava características tais como as que acima se indicaram, foi efectivamente posto em prática por um grupo de professores dos três ciclos do ensino básico. Consequentemente, parece ser relevante que estes e outros testemunhos possam ser divulgados e discutidos, sobretudo nos contextos em que se desenvolve a generalização do novo programa. Tal como os processos de formação desenvolvidos no contexto do processo de experimentação evidenciaram, a discussão a partir de situações concretas, em que se partilham problemas e dificuldades e soluções, pode

constituir um poderoso meio de reconstrução de concepções e de práticas gerador de formas de ensinar e de aprender consistentes com o que está previsto no NPMEB.

Uma Avaliação Limitada e não Articulada com O Ensino e as Aprendizagens

A organização do processo de ensino que, a muitos títulos, se pode considerar bem sucedida, não foi acompanhada por uma boa organização do processo de avaliação. Na verdade, o mínimo que se poderá dizer é que a avaliação não esteve deliberada, sistemática e conscientemente presente enquanto os professores ensinavam, ou quando os alunos aprendiam de forma mais ou menos autónoma. O que, na verdade, aconteceu com frequência e até de forma sistemática, é que os professores agiam genuinamente no sentido de ajudar os alunos a aprender. Para tal, formulavam questões, distribuíam *feedback* e prestavam particular atenção à correcção dos trabalhos de casa e dos testes. Mas, em geral, estas acções dos professores não podem ser identificadas com um processo de avaliação deliberadamente articulado com o ensino e com a aprendizagem. Por isso, ficou-se com a ideia de que a sua presença foi talvez bem mais esporádica e pontual do que se poderia esperar. Dir-se-ia que, nestas condições, a avaliação não constituiu o processo natural de articulação entre o ensino e a aprendizagem e, nestas condições, parece não ter sido desenvolvida de acordo com o que se prevê no novo programa.

Os dados obtidos neste estudo indiciam que a avaliação orientada para ajudar os alunos a aprender existiu de forma ténue, não deliberada e, muitas vezes, confundida com a distribuição de *feedback* que, naturalmente, lhe é inerente mas não é a mesma coisa. De igual modo, também é necessário compreender que a discussão e o diálogo, ainda que inerentes àquele tipo de avaliação não se podem confundir com ele. A avaliação vai para além disso. Exige forma e conteúdos próprios. E isso, realmente, faltou na generalidade das aulas observadas.

A avaliação (formativa ou sumativa) é normalmente associada de forma mais ou menos automática, a um qualquer tipo de instrumento que se utiliza num dado momento e a que, invariavelmente, corresponde um registo que, de algum modo, vai apoiar a atribuição de uma classificação. Trata-se de uma visão limitada e redutora do que é a avaliação pois não prevê, por exemplo, que, através do trabalho desenvolvido sobre uma dada tarefa, deve ser possível ensinar, aprender e avaliar. E aqui é que, realmente, foi possível perceber que há ainda algum caminho a percorrer no domínio da avaliação para que ela possa estar ao serviço de quem aprende e de quem ensina.

Uma vez que professores e alunos desenvolveram o currículo com assinalável à vontade e até êxito, a partir de tarefas e sequências de tarefas, deve ser inerente a qualquer tarefa um qualquer processo deliberado de avaliação que apoie os alunos na regulação e na auto-regulação das suas aprendizagens.

A avaliação que foi deliberada, propositada e sistematicamente utilizada foi a que se destinava a obter informação a partir da qual se atribuíam classificações aos alunos. Os professores mostraram-se muito familiarizados com esta modalidade de avaliação que, invariavelmente, foi realizada através dos chamados testes sumativos e/ou de fichas sumativas. Também aqui há um caminho a percorrer, uma vez que existe uma variedade de processos de recolha de informação desta natureza para além dos testes.

Há uma retórica sobre a avaliação no domínio das aprendizagens que só de forma esporádica teve tradução efectiva nas práticas que se observaram. Na verdade, a avaliação de natureza formativa, tal como é geralmente considerada na literatura, esteve pouco presente nos processos de ensino e de aprendizagem.

O problema tem dimensões diversas mas passa necessariamente por conhecimentos básicos no domínio da avaliação em educação e, em particular, da avaliação mais directamente relacionada com as aprendizagens, por concepções que, por exemplo, se sustentam relativamente aos propósitos, às modalidades e às utilizações das avaliações e ainda por questões mais operacionais relacionadas com a concepção e utilização de uma diversidade de formas alternativas de avaliação.

Não cabe aqui desenvolver um conjunto de razões e argumentos baseados no conhecimento produzido sobre a forte relação existente entre a utilização deliberada e sistemática da avaliação formativa e as aprendizagens dos alunos. O que parece ser mais importante, neste contexto, é assinalar que há um problema com a avaliação que deveria ser encarado com mais cuidado quer ao nível da formação, quer ao nível dos materiais que têm sido disponibilizados aos professores.

Uma Participação dos Alunos Consideravelmente Dependente das Orientações dos Professores

Como foi possível verificar ao longo da realização deste estudo, o ensino foi organizado e estruturado pela generalidade dos professores de uma forma que pareceu ser bastante consistente com o que se propõe no NPMEB e na literatura a que se fez referência. Consequentemente, foram criadas dinâmicas de trabalho nas salas de aula e foram desenvolvidas acções concretas por parte dos professores (e.g., formulação de

questões, distribuição de *feedback*) que induziam, mais ou menos naturalmente, a participação activa dos alunos nas actividades das aulas.

De facto, a organização e o desenvolvimento das aulas com base em tarefas e sequências de tarefas sobre as quais os alunos trabalhavam individualmente, a pares, em pequenos grupos ou em grande grupo, eram, à partida, condições que estimulavam e facilitavam a participação dos alunos.

O que, em geral, se pôde constatar foi que a participação espontânea dos alunos, isto é, a participação que partia da sua iniciativa, revelando uma considerável autonomia, ocorreu muito rara e pontualmente. Na verdade, os alunos, mesmo os que eram considerados com mais capacidade de iniciativa e que, visivelmente, estavam mais à vontade, muito dificilmente participavam sem que, mais ou menos directamente, os professores os incentivassem nesse sentido. Isto não significa que, no âmbito das seis turmas observadas, não tivessem ocorrido episódios mais ou menos frequentes de participação espontânea por parte dos alunos. Mas, como se disse, essa foi a excepção e não a regra.

Na maioria das situações observadas os alunos pareciam não se sentir seguros nem suficientemente autónomos para que, de algum modo, pudessem dispensar a presença dos professores junto aos diferentes grupos em que estavam a trabalhar. O que se verificou foi que um elevado número de alunos chamava os professores com frequência para procurarem assegurar-se de que estavam a “fazer bem” ou de que a sua resolução “estava certa”. Terminado o trabalho sobre as tarefas, também era frequente os alunos chamarem os professores para mostrarem as suas resoluções e, nestas situações, a sua participação revelava-se mais visível e até espontânea.

As modalidades de trabalho adoptadas, o ambiente criado nas salas de aula, a natureza das tarefas propostas e o papel desempenhado pelos professores, foram determinantes para que os alunos se envolvessem e participassem nas actividades que o desenvolvimento das tarefas pressupunha. E, conforme se pode verificar nas narrativas apresentadas nos Capítulos 4, 5 e 6, a maioria dos alunos participou activamente nos diversos momentos em que as aulas se organizavam, particularmente quando os professores induziam directamente essa participação.

O papel dos professores revelou-se, nestes termos, fundamental para que, em geral, os alunos tivessem participado activa e, por vezes, entusiasticamente, nas actividades das aulas. Esta participação e envolvimento, foram visíveis em diferentes dinâmicas de trabalho mas, talvez com mais notoriedade, ao nível das discussões no grande grupo.

A distribuição da participação pelos alunos pareceu ser algo desigual. Isto é, as crianças e os jovens com mais iniciativa e considerados melhores alunos foram, claramente, os que mais participaram, chegando a inibir a participação de alunos com menos à vontade e com menos confiança no seu trabalho. Relativamente a este tipo de situação, foi possível verificar que houve iniciativas que foram tomadas por alguns professores que ajudaram a moderar e a regular a participação dos diferentes alunos.

A questão da participação dos alunos no desenvolvimento das suas aprendizagens é, comprovadamente, uma questão relevante e tem que ser tratada como um problema de ensino como qualquer outro. Nesse sentido, parece ser necessário continuar a delinear estratégias que facilitem e induzam essa participação, particularmente no sentido de contribuir para que os alunos aprendam melhor e de forma autónoma.

Parte II

4

ENSINO, AVALIAÇÃO E PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS NO PROCESSO DE EXPERIMENTAÇÃO EM TURMAS DO 4.º ANO DE ESCOLARIDADE

Neste capítulo apresentam-se os dados relativos ao 4.º ano de escolaridade, obtidos a partir de entrevistas e observações realizadas. Descrevem-se e analisam-se práticas de ensino e de avaliação dos professores participantes. Este capítulo organiza-se em três grandes momentos, práticas de ensino (e.g., planificação e organização do ensino, dinâmicas de sala de aula, gestão do tempo e estruturação da aula), práticas de avaliação (e.g., utilizações da avaliação, natureza, frequência e distribuição de feedback, papel predominante de professores e alunos) e participação dos alunos (dinâmicas, frequência e natureza da participação, estratégias indutoras da participação).

Práticas De Ensino

Planificação e Organização do Ensino

Os dados recolhidos no âmbito do 1º Ciclo do Ensino Básico permitiram constatar que a formação que os Professores tiveram no decorrer do processo de experimentação foi um aspecto relevante no apoio à planificação e organização do ensino. Para além da formação obtida, foram também apontados alguns recursos importantes, tais como documentos disponibilizados pela DGIDC (e.g., materiais online, brochuras) e livros que permitiram planear o ensino de acordo com os objectivos estabelecidos. As palavras que se seguem, de um dos professores participantes, ilustram a presença e a importância de tais recursos.

As brochuras da DGIDC, outras também invento eu. Tenho feito pesquisas, compro livros. Tenho tirado muitas tarefas de livros que tenho comprado, (...). Pronto, é por aí. E a DGIDC também tem agora na página uns interessantes e brochuras que também nos forneceram. (Professor do 1º Ciclo)

Também as reuniões de trabalho que aconteceram durante a fase de experimentação se revelaram particularmente importantes porque, entre muitas outras coisas, era nesse contexto que se elaboravam planificações em conjunto com os restantes colegas. Como se pode verificar pelas palavras de um dos professores participantes, a planificação e organização do ensino tinha um destaque muito particular no trabalho individual e colectivo dos docentes envolvidos no processo.

Primeiro que tudo, fazemos, no início do ano, a planificação anual. (...) Temos que ver, primeiro, quais os objectivos que fazem parte do programa e (...) tentar arranjar actividades e tarefas dentro disso. Nós fazíamos este trabalho muito com os colegas que faziam parte aqui do grupo do sul. As planificações, os tópicos eram feitos em conjunto nas reuniões que havia mensais (...) fazíamos uma escolha entre todas as tarefas (...) e cada um lá aparecia com aquilo que conseguia encontrar... (Professor do 1º Ciclo)

Este trabalho conjunto, entre colegas, revelou-se particularmente importante no momento de estudar e aprofundar novos conceitos. Foi referido que, sempre que um professor sentia necessidade de esclarecer dúvidas sobre conceitos que nunca tinham sido trabalhados, era normal recorrer aos seus pares.

A selecção e utilização das tarefas pareceu ocupar sempre um lugar de destaque na planificação e no desenvolvimento do ensino no contexto das salas de aula. Na verdade, pode dizer-se com segurança que era a partir das tarefas que se desenvolvia

toda a organização do ensino. Era a partir da resolução das tarefas que se abria caminho ao estudo de procedimentos e conceitos, numa sequência lógica, destinada a mostrar o encadeamento dos diferentes tópicos do programa. Convém salientar nesta altura que a importância das tarefas na construção de conceitos por parte dos alunos foi um dos temas bastante trabalhados na formação dos professores. Em particular, a utilização de tarefas, utilizando materiais manipuláveis ou outros, através das quais os alunos pudessem participar activamente na construção dos seus conhecimentos.

São eles que têm de lá chegar. Eu nunca dou a noção. Eles é que chegam lá. E chegam muito bem! É interessante. Eles dizem: Oh professor, já descobri uma coisa! Não é preciso fazer assim, se fizermos assim chegamos lá. (...) É muito mais interessante para nós, professores, perceber que partem deles. E para eles também. (Professor do 1º Ciclo)

No que diz respeito à sequência das aulas é importante salientar a estrutura faseada das mesmas. Num primeiro momento apresentava-se a tarefa a realizar, de seguida os alunos desenvolviam o trabalho em grupos e, no final de cada aula, dedicava-se tempo ao debate geral na turma que, invariavelmente, terminava com uma síntese final. As aulas observadas pareciam estar apoiadas numa estrutura bem definida. Consequentemente, as planificações previam normalmente uma sequência de tarefas ricas que possibilitavam a exploração de vários tópicos matemáticos de grau crescente de complexidade.

É sabido que, quando são introduzidos novos conceitos, a planificação do ensino assume particular relevância. Neste aspecto foi interessante verificar que os professores recorriam a situações reais e quotidianas para facilitar a identificação dos alunos com determinada tarefa e, consequentemente, com o que tinham de aprender.

Normalmente, começava por uma situação em que houvesse necessidade de recorrer a algum conceito que eles não conheciam. (...) Podia ser matemática ou não matemática... podia ser uma situação do dia-a-dia! (...) Normalmente, colocava sempre uma questão. Por vezes formulava uma questão oral. Muitas vezes era um pequeno trabalhinho, para ver até onde eles conseguiam chegar em determinadas coisas. (Professor do 1º Ciclo)

Também se verificou que os professores recorriam à utilização de outro tipo de recursos para facilitar a introdução de novos conceitos tendo em conta a sua natureza, conforme se pode verificar através da seguinte transcrição.

Por exemplo, a introdução das fracções foi através de uma história, em que entravam questões relacionadas com metades, com quartos... (...) Dependia um pouco do conteúdo que estávamos a trabalhar. (Professor do 1º Ciclo)

Ao longo das aulas observadas e dos contactos que se estabeleceram com os professores participantes, foi possível perceber que ambos estavam bem cientes da importância da planificação no desenvolvimento das tarefas nas salas de aula (e.g., procedimentos de resolução, diálogos a estabelecer, *feedback*). Efectivamente, a planificação era vista como um meio útil para que os alunos pudessem evoluir em direcção aos objectivos propostos. No entanto, os professores também puderam constatar a existência de situações que não se conseguem prever e para as quais é necessário encontrar estratégias de resolução.

Costumo planificar se não via-me aflito às vezes. Agora, por vezes, surgem muitas coisas na aula que eu não estava à espera. (...) Consigo planificar alguma coisa e prever alguma coisa que possa acontecer para que eles possam responder. Mas, muitas vezes, também se ultrapassam as minhas previsões, não é? Eles surgem com coisas que eu nunca pensei que lá chegassem. (...) E depois tenho de dar a volta. É assim mesmo (...).
(Professor do 1º Ciclo)

A análise das planificações dos professores permitiu identificar exemplos em que era deixado espaço para que os alunos, de forma mais ou menos orientada, pudessem participar e reflectir sobre o seu próprio trabalho com uma determinada tarefa. É o que se pode verificar através do exemplo que se segue em que, numa planificação, se formula um conjunto de questões a propor aos alunos.

Algumas questões a colocar:

- Em quantos rectângulos está dividido o chocolate?
- Qual a fracção que representa cada rectângulo?
- E qual a que representa dois dos rectângulos? Serás capaz de representar de outra forma?
- Como podes representar a parte do chocolate que a Mariana comeu no primeiro dia? E no segundo?
- Será que é preciso partir um rectângulo de chocolate para que ela possa continuar a comer chocolate até ao sábado?
- Quando partes um rectângulo de chocolate ao meio que fracção representa essa quantidade? (Planificação de aula)

Por vezes, os professores tinham que se adaptar às dificuldades dos alunos, mesmo que para isso fosse necessário “voltar atrás”. De acordo com um professor, numa dada altura em que o tema “Regularidades” já tinha sido trabalhado, houve necessidade de voltar a abordar o tópico porque se verificou que os alunos ainda revelavam algumas dificuldades. A tarefa que se apresenta a seguir foi utilizada numa das aulas observadas para ajudar os alunos a dissipar as dúvidas que ainda tivessem sobre o referido tópico.

Tarefa: Blocos

Observa a sequência de blocos.

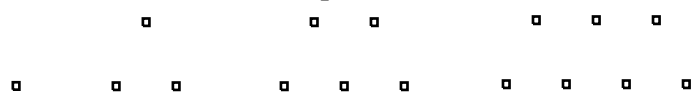


Figura 1

Figura 2

Figura 3

Figura 4

Continua a sequência e desenha as Figuras 5 e 6.

Quantos blocos foram utilizados para construir cada uma das figuras?

Escreve a tua resposta na tabela seguinte.

| Número da figura | Número de peças |
|------------------|-----------------|
| 1 | |
| 2 | |
| 3 | |
| 4 | |
| | |
| | |

Sem usar desenhos, és capaz de descobrir quantos blocos tem a figura 20 da sequência? Explica como pensaste. (Planificação de aula)

Recursos, Materiais e Tarefas Utilizados

As brochuras da DGIDC, da Associação de Professores de Matemática (APM) e das Instituições de Ensino Superior que estiveram envolvidas na Formação Contínua para professores do 1º Ciclo, foram, no essencial, as principais fontes de recolha e selecção de tarefas a utilizar nas salas de aula: ” (...) Íamos buscar várias brochuras da APM, das ESE’s (...) ”. (Professor do 1º Ciclo)

Na generalidade das aulas observadas os professores recorriam regularmente à utilização do quadro interactivo e do quadro tradicional, assim como às calculadoras. Nas planificações analisadas constavam, invariavelmente, referências aos materiais a utilizar numa dada aula, tais como os enunciados com as tarefas e as máquinas de calcular.

De modo geral, os alunos registavam por escrito as suas produções matemáticas quer em fichas de trabalho, quer em folhas de resposta, quer ainda nos seus cadernos. Tais produções dos alunos resultavam das tarefas que lhes eram apresentadas. A este propósito foi possível constatar a preferência de alguns alunos pelos aspectos mais procedimentais ou algorítmicos e de outros pelos aspectos mais conceptuais, envolvendo processos mais complexos de pensamento. Para estes alunos os

problemas, as investigações e alguns jogos matemáticos constituíam sempre desafios que apreciavam. Deve aqui sublinhar-se que vários alunos reconheciam a importância de compreender o que estavam a fazer, considerando que, quando necessário, só fazia sentido memorizar o que quer que fosse se, antes, o tivessem compreendido.

A generalidade das tarefas eram de natureza exploratória, suscitando uma variedade de questões problemáticas. Veja-se o seguinte exemplo:

Tarefa: Percursos

A turma do João organizou um percurso pedestre ao Parque Natural da Serra d'Aire e Candeeiros, representado na figura por (AB).

A Maria parou para descansar depois de ter feito 25 do percurso, a Joana parou ao fim de 410, o Francisco ao fim de 35 e os restantes elementos da turma ao fim de 710 do percurso.

Assinala, no segmento (AB) abaixo traçado, o ponto que corresponde a cada uma das paragens referidas.



Sabendo que o percurso era de 4 Km, quantos quilómetros tinham sido feitos pela Maria quando parou para descansar? E pela Joana? Que podes concluir acerca do percurso feito pelas duas meninas quando pararam para descansar? Justifica a tua resposta.

O João quando fez a sua primeira paragem tinha percorrido 56 do percurso feito pelo Francisco antes de parar. Quantos quilómetros já tinha percorrido o João? (Planificação de aula)

Em geral os professores introduziam as tarefas para que os alunos, através da sua resolução, compreendessem a sequencialidade dos diferentes tópicos trabalhados. Nestas condições, a selecção das tarefas era feita de forma a que houvesse uma relação e uma articulação entre elas no que se referia, por exemplo, aos tópicos abordados.

A tarefa de hoje vem na continuação do que temos vindo a trabalhar, aplicado a outro contexto, mas de modo a serem ultrapassadas dificuldades que ainda vão surgindo. (Observação de aula)

A propósito da utilização de estratégias de ensino promotoras das aprendizagens por parte dos professores, é possível afirmar que, de acordo com os dados obtidos, houve uma vincada preocupação em garantir que os alunos compreendessem o que tinham que fazer e o que efectivamente faziam. Neste sentido, os professores pareceram estar sintonizados com as orientações implícitas e explícitas do novo programa que, como se sabe, valoriza o papel da compreensão e da construção de sentidos no desenvolvimento das aprendizagens por parte dos alunos. Apesar da importância dada

aos procedimentos e aos algoritmos, os professores desenvolviam o seu trabalho para que os alunos compreendessem o que era necessário aprender em cada momento.

Por outro lado, também foi possível verificar que os professores participantes orientavam o seu ensino para que os alunos desenvolvessem as suas capacidades transversais, em particular no que se refere à comunicação e às questões relacionadas com a linguagem matemática.

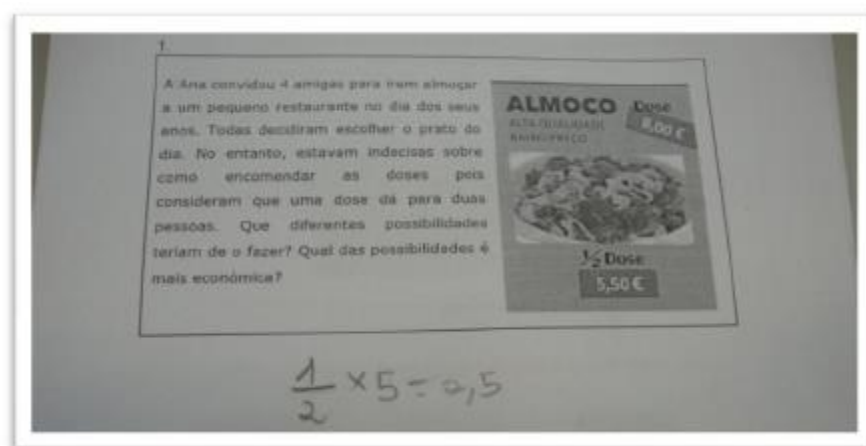


Figura 4. Exemplo de um exercício, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Verificou-se, assim, que as tarefas utilizadas proporcionavam os contextos apropriados para um ensino e uma aprendizagem consentâneos com as orientações concretas do novo programa de Matemática do ensino básico. Foi ainda interessante verificar que os alunos, em geral, privilegiavam as tarefas que permitiam vários processos de resolução.

A descrição que se apresenta a seguir e que resultou da observação de uma aula, ilustra, entre várias outras coisas, a relevância e o papel desempenhado pelas tarefas no ensino e na aprendizagem.

Na segunda parte da aula (cerca de 60 minutos) os alunos organizam-se em grupos de 4 e é entregue a cada aluno uma ficha de trabalho (...). No grupo em que observei o trabalho, a chefe começou por ler o problema. Sublinharam os termos “4 amigas” e concluíram que se tratava de cinco meninas. Um aluno começou por fazer logo o seguinte cálculo:

As colegas perguntaram o que era aquilo e ele explicou que, se uma dose dava para duas, era para saber quantas doses eram precisas.

Outra aluna disse que tinham de multiplicar 8 por 2 porque eram duas doses para 4 e depois era precisa mais uma meia dose para a 5ª menina que custava 5,50 €.

$$\frac{1}{2} \times 5 = 0,5$$

$$8,00 \times 2 = 16,00€$$

$$16,00 + 5,50 = 21,50€$$

$$5,50 \times 5 = 27,50€$$

R: A que fez mais barata é a primeira, custa 21,50 €

Figura 5. Resolução do exercício ilustrado anteriormente, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Pareciam estar satisfeitos com o trabalho. Eu intervim dizendo para voltarem a ler. Concluíram que era necessário explorar outras possibilidades. Surgiu então finalmente o trabalho mais completo com duas hipóteses e resposta final:

1. 2 doses mais 3 doses = 21,50€
 2. 1 dose para cada uma = 11€
 3. 1 dose para cada uma = 11€

R: A mais barata é a primeira, custa 21,50 €

1. 1 dose = 2 pessoas = 11€
 2. 2 doses = 4 pessoas = 21,50€
 3. 1 dose = 1 pessoa = 11€

R: A mais barata é a primeira, custa 21,50 €

Figura 6. Resposta final do exercício, pelos Autores, 2010. utilizada com permissão.

Noutros grupos surgiram resoluções com hipóteses e apresentações diferentes conforme pode ver-se:

| 1 dose | 2 doses | 3 doses |
|--------|---------|---------|
| 5 | 0 | 27,5€ |
| 3 | 1 | 24,5€ |
| 1 | 2 | 21,5€ |

Figura 7. Outra resolução do exercício, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Salienta-se a última resolução, em que o grupo decidiu fazer uma tabela e teve algumas dificuldades em decidir o que colocar, como se pode ver pelo papel apagado. Esta versão foi ainda completada com uma coluna intercalada antes do preço cujo título era “Cálculos”, para poderem mostrar donde vinham os valores finais, embora os tivessem calculado mentalmente.

Fez-se depois a síntese no quadro. A aluna que foi ao quadro era deste último grupo. Depois da explicitação das várias possibilidades, o professor pediu para intervir só os grupos que tivessem uma outra possibilidade. Vários grupos tinham ponderado a hipótese de 3 doses e o aluno que interveio afirmou que concluíram que, embora a comida fosse a mais, ainda ficava mais barato que cinco meias doses, embora não fosse a solução mais económica.

teriam de o fazer? Qual das possibilidades é mais económica?

1 dose = 4 pessoas 16,00€ + 5,50€ = 21,50€
 2 doses = 2 pessoas 11,00€
 3 doses = 6 pessoas 27,50€
 5 meias doses = 5 pessoas 27,50€
 R: 2 doses e outra 1/2 dose

Figura 8. Resolução do exercício feita por outro grupo, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

A aula continuou nos mesmos moldes com a resolução de outros problemas. (Observação de aula)

Dinâmicas de Sala de Aula

As aulas observadas foram, em geral, vivas, dinâmicas e sem perturbações assinaláveis de qualquer natureza. O ensino e o desenvolvimento das actividades dos alunos decorreram sem problemas. Os alunos tiveram sempre oportunidades para participar espontaneamente no desenvolvimento das aulas, quer expondo os seus pontos de vista, quer solicitando o apoio dos professores, sempre que necessário. Apesar disso, por vezes, os professores solicitavam expressamente aos alunos que intervissem e que participassem nas discussões.

Apesar das aulas não obedecerem todas a um modelo rígido e repetitivo, a verdade é que foi possível identificar quer ao nível da estrutura organizacional, quer ao nível das dinâmicas estabelecidas, elementos que, num certo sentido, integravam a chamada “aula típica”. Invariavelmente as aulas continham sempre um momento em que uma dada tarefa era proposta aos alunos que, com o apoio dos professores, procediam a uma fase de compreensão da mesma através de um diálogo em grande grupo. Depois, em pequenos grupos de trabalho (de dois ou três alunos), e de forma autónoma, os alunos desenvolviam actividades necessárias para a resolução da tarefa. Apesar de, por força da organização física das carteiras e dos espaços, os alunos estarem dispostos dois a dois, de forma convencional, os professores, reconhecendo a importância da interacção social entre os alunos, promoviam a sua organização em grupos de três e de quatro.

A constituição dos grupos ia variando ao longo do desenvolvimento das diversas tarefas, para que existisse heterogeneidade nos elementos dos grupos e nas estratégias apresentadas pelos mesmos, como se pode verificar pelas palavras que se seguem de um dos professores.

(...) dependia um pouco, mas uns dias mais homogéneos, outros dias mais heterogéneos. Uma vez, tentava juntar aqueles alunos que têm menos capacidades e têm dúvidas, outras vezes misturava os alunos, uns com mais capacidade, outros com mais dificuldade, numa tentativa de que se ajudassem uns aos outros. (Professor do 1º Ciclo)

A imagem seguinte ilustra um momento de um grupo de trabalho de três alunos. Esta dinâmica foi utilizada com bastante frequência ao longo de todas as aulas observadas.



Figura 9. Alunos a trabalhar em grupo, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Após a resolução da tarefa, todos os alunos eram incentivados a participar num debate em que se apresentavam, discutiam e avaliavam as diferentes abordagens utilizadas. Segundo um dos professores entrevistados “acaba-se uma tarefa, explica-se e faz-se ali uma discussão...”. Os debates e as discussões centrados na resolução das tarefas, tornaram-se parte integrante da dinâmica instituída nas aulas. Disse um dos professores participantes: “...portanto em todas as aulas há discussão”.

As rotinas criadas através da estrutura das aulas e das dinâmicas instituídas, ajudaram a estabelecer e a consolidar hábitos e regras de trabalho, compreendidas e aceites por todos, que pareceram ter um papel fundamental na criação de um clima responsável e bastante favorável ao desenvolvimento do currículo e das aprendizagens.

A maioria dos alunos das turmas observadas adaptou-se sem problemas assinaláveis às dinâmicas de sala de aula que se acima se descreveram. Porém, é importante realçar o caso dos alunos que revelaram mais dificuldades e que necessitaram de um apoio mais individualizado. Na verdade, os professores pareceram não lidar bem com estas situações, sobretudo porque, na sua opinião, não tinham tempo para prestar a estes alunos a atenção necessária para os ajudar a ultrapassar as suas dificuldades. Consequentemente, evidenciavam sentimentos como os que é possível inferir da seguinte transcrição.

(...) e é isso que, às vezes, me desmotiva um bocadinho porque queria dar mais, mas não há tempo. São meninos um bocadinho limitados. E depois fico assim: como é que uns se despacham tão rápido, e depois aqueles... Embora, por exemplo, lhes dê trabalho à parte, muitas vezes fiz trabalhos separados com eles, nota-se que falha ali qualquer coisa naqueles meninos. Precisavam de uma atenção mais individualizada e que nós nem sempre temos tempo, embora estejamos dois na sala... (Professor do 1º Ciclo)

Mesmo com dois professores numa sala foi possível constatar as dificuldades evidenciadas em lidar com alunos que, por qualquer razão, não progredem tão rapidamente como outros.

Os alunos, naturalmente, compartilharam com os avaliadores as suas perspectivas e opiniões sobre tudo o que ia acontecendo nas aulas e, em particular, sobre a natureza das tarefas, as dinâmicas de sala de aula e as suas rotinas. Relativamente à forma de trabalhar as suas preferências revelaram-se bastante diversificadas. Por exemplo, como ilustram as transcrições que se seguem, uns não gostavam de trabalhar individualmente, preferindo trabalhar em pares.

Eu gosto de fazer alguns trabalhos a pares porque o meu par pode ter uma ideia e eu tenho outra. Esclarecemos um com o outro. Se algum estiver errado (...) é a outra que fazemos. Se essa pessoa estiver certa, fazemos essa. (Aluno do 1º Ciclo)

Eu não gosto de trabalhar muito individualmente porque acho que fico insegura. Mas gosto de trabalhar em pares, em conjunto, as duas coisas acho sempre muito bonito. Porque, em conjunto, raciocinamos ao mesmo tempo. Gosto muito porque... sinto-me insegura, parece que não vou conseguir fazer esta ficha. (Aluno do 1º Ciclo)

Foi possível constatar que os alunos com mais dificuldades tendiam a preferir trabalhar em pares, ou mesmo em grupo, porque isso lhes dava mais segurança e mais confiança. Porém, alguns dos melhores alunos manifestaram igualmente essa preferência.

Em qualquer dos casos os alunos revelaram, em geral, uma boa aceitação perante o trabalho realizado em pequenos grupos, embora alguns tenham manifestado preferência pelo trabalho individual, tal como é sugerido nas seguintes transcrições.

Porque [no trabalho em grupo] temos mais opções, mais maneiras de fazer o problema e, depois, todos juntos, haveremos de conseguir só uma resposta. (Aluno do 1º Ciclo)

É, também, para nos darmos bem e aceitarmos as ideias uns dos outros. (Aluno do 1º Ciclo)

Eu gosto mais sozinho porque posso escrever as minhas ideias na folha. (Aluno do 1º Ciclo)

Saliente-se a opinião de um dos bons alunos de uma das turmas que, para além de preferir trabalhar individualmente, referiu mesmo que se sentia prejudicado quando trabalhava em grupo.

Porque, por exemplo, eu às vezes sinto-me prejudicado a trabalhar em grupo. Se fico eu, um menino que sabe menos do que eu e outros, tenho três que não conseguem perceber tão bem como eu. E depois é complicado e perco muito tempo a explicar-lhes aquilo. (Aluno do 1º Ciclo)

Mas, como se pode depreender das transcrições que se seguem, também foi possível verificar que há alunos que apreciam todas as dinâmicas de trabalho escolar postas em prática nas salas de aula.

Eu gosto de todas as coisas. De trabalhar sozinho, em grupo, a pares. Trabalhar a pares eu posso saber mais coisas que os outros; mas, muitas vezes, eu posso estar errado e os outros podem-me ajudar. Trabalho em grupo também aprendo raciocínios, aprendo muita coisa. E individual também dá um bocado para pensar sozinho. (Aluno do 1º Ciclo)

Porque nós assim, ao mesmo tempo, estamos a aprender com os outros. Nós não aprendemos só com os professores. Também aprendemos com os nossos colegas. (Aluno do 1º Ciclo)

Os professores participantes reconheceram que as dinâmicas geradas pelo processo de experimentação do NPMEB nas salas de aula acabaram por se reflectir de forma importante na participação e no envolvimento dos alunos. Em particular, nas formas como os alunos organizam e preparam as suas respostas perante os desafios das tarefas propostas pelos docentes. Um dos professores entrevistados considerou que todos os docentes deveriam ter tido a oportunidade de participar no processo de experimentação pois, segundo referiu “ (...) esta experiência (...) valorizou-me muito a mim e aos meus alunos. E repetia se fosse possível”. Ainda de acordo com o mesmo professor, os professores que não passaram por esta experiência poderão não compreender o que está verdadeiramente em causa e vir a ter dificuldades na concretização plena do espírito e da letra do novo programa.

Papel Predominante de Professores e Alunos

As observações realizadas ao longo deste estudo de avaliação permitiram perceber que os professores participantes tiveram e assumiram sempre, o papel principal no desenvolvimento e na gestão do trabalho escolar nas salas de aula. Porém, isto não significa que os alunos não participaram e que não se envolveram nas tarefas propostas. Como já foi referido anteriormente, as aulas seguiam uma sequência que incluía momentos de discussão e debate envolvendo os alunos, quer em pequenos grupos, quer em grande grupo. A descrição do que se passou nas aulas ajuda a compreender melhor o papel desempenhado pelos professores. É o que se fará de seguida, procurando integrar o que, em geral, se passava nas salas de aula observadas.

Em geral, o professor iniciava a aula com uma proposta de *rotina de cálculo* que projectava no quadro, tal como se mostra a seguir.

| Rotinas de cálculo | |
|-----------------------|---------------------|
| $0,7 + 2 + 0,3 =$ | $0,4 + 0,6 + 8 =$ |
| $4 + 0,5 + 0,5 =$ | $0,25 + 0,75 + 5 =$ |
| $0,150 + 1 + 0,850 =$ | $6 + 0,65 + 0,35 =$ |

Figura 10. Exemplo de uma proposta de rotina de cálculo.

Em seguida, apresentava uma tarefa a realizar, distribuindo o enunciado da mesma. Por vezes, fazia uma breve exploração inicial das actividades, questionando os alunos, de forma a cativar e chamar a sua atenção para o conteúdo da tarefa. Enquanto os alunos desenvolviam as actividades decorrentes das tarefas, o professor percorria sempre a sala de aula, observando o trabalho realizado, fornecendo indicações e esclarecendo dúvidas manifestadas pelas crianças. Estas interacções do professor com os alunos permitiam que ambos recebessem *feedback* relativamente à forma como estavam a decorrer as suas actividades.

Nos momentos de discussão, os alunos eram muitas vezes questionados pelo professor que, ao mesmo tempo, ia gerindo as suas intervenções. Ao longo desta fase, o professor tinha a preocupação de orientar os alunos, reformulando questões e procurando que a turma, de algum modo, fosse capaz de chegar a conclusões consensuais. Verificou-se que o questionamento aos alunos esteve, por norma, presente com vários propósitos, nomeadamente o de saber se os alunos compreendiam o que era necessário compreender. Invariavelmente eram utilizadas questões tais como “Mas porquê? Como é que explicas o que fizeste? Não estou a perceber... explica lá!”. Normalmente, em cada aula, o professor fazia uma síntese final, sistematizando conclusões e aprendizagens realizadas.

As observações realizadas nas duas turmas permitem salientar três aspectos fundamentais relacionados com o papel desempenhado pelos professores participantes:

1. A distribuição atempada e oportuna de *feedback*.
2. A acção desenvolvida no sentido de conseguir que todos os alunos da turma participassem nas discussões inerentes ao desenvolvimento das tarefas.

3. A acção desenvolvida no sentido de prestar uma atenção tão personalizada quanto possível a todos os alunos.

Este esforço dos professores foi genericamente reconhecido pelos alunos entrevistados. Por exemplo, um dos alunos referiu numa entrevista que o professor tinha um papel fundamental pois era ele que conseguia que os alunos gostassem de Matemática, ajudando-os a compreender, por vezes, até de “uma forma divertida” (Aluno do 1.º Ciclo).

Como tem sido referido, todas as aulas foram desenvolvidas a partir de tarefas previamente planificadas que os alunos trabalharam de diferentes modos. Nos momentos da discussão colectiva das tarefas, os alunos iam respondendo às questões formuladas pelos professores. Alguns alunos tomavam a iniciativa de participar, nomeadamente através de observações e comentários relativamente a intervenções dos seus colegas.

Após a interpretação das tarefas no grande grupo, os alunos iniciavam as actividades autonomamente, em pequenos grupos de trabalho. Foi possível constatar que, nesta fase, os alunos estavam atentos e interessados, empenhando-se na resolução das tarefas, partilhando ideias e sugerindo e discutindo diferentes estratégias e conjecturas. Em cada grupo de trabalho, os alunos procuravam chegar a uma solução comum para a tarefa que tinham entre mãos.



Figura 11. Um grupo de alunos trabalhando sobre uma tarefa, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Na discussão colectiva sobre a resolução de uma dada tarefa, os alunos dirigiam-se ao quadro, onde resolviam a questão, explicando, de seguida, o modo como tinham procedido para atingir aquela resolução e solução. Quando os colegas não concordavam com a resolução apresentada por um aluno, pediam a palavra para

refutar ou dar uma sugestão. Com frequência os alunos intervinham para apresentar formas alternativas de resolução ou para relatar o que, e como, tinham feito.

Interessa nesta altura sublinhar que, ao longo das observações, foi possível verificar que as rotinas estabelecidas e as dinâmicas de sala de aula foram realmente interiorizadas pelos alunos, nomeadamente no que se refere à natureza crítica mas construtiva das suas intervenções. De tal modo que, muitas vezes, eram eles, com destaque para os melhores alunos, quem tomava a iniciativa da monitorização das actividades, da procura de justificações e da gestão da comunicação.

De forma a ilustrar o papel que os alunos desempenharam na resolução das tarefas e no desenvolvimento das suas próprias aprendizagens, descreve-se em seguida acções empreendidas a propósito da tarefa dos blocos, já referida anteriormente, que permitiam a exploração de vários tópicos matemáticos, com particular destaque para o pensamento algébrico.

Na terceira parte da aula (cerca de 20 minutos) os alunos organizaram-se em grupos de quatro para realizarem a última tarefa. Tratava-se de uma sequência figurativa. Como material de apoio o professor entregou a cada grupo cromos quadrados de modo a concretizarem os primeiros termos da sequência.



Figura 12. Os alunos a trabalhar com o auxílio de materiais de apoio, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Surgiram, como era habitual nesta turma, várias resoluções e interpretações e estratégias diferentes. Foi feita uma síntese de todas as resoluções tendo cada aluno tido oportunidade para partilhar o seu raciocínio com a turma.

Este grupo limitou-se a fazer uma indicação muito concisa.

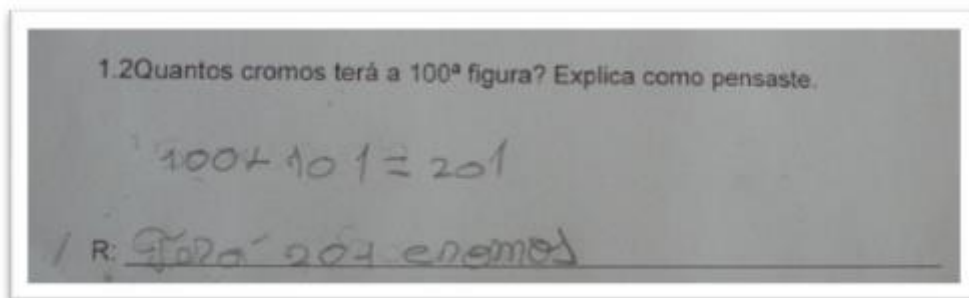


Figura 13. Resolução concisa de um exercício, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Mas houve grupos que explicaram o seu pensamento de forma mais detalhada e mais clara.

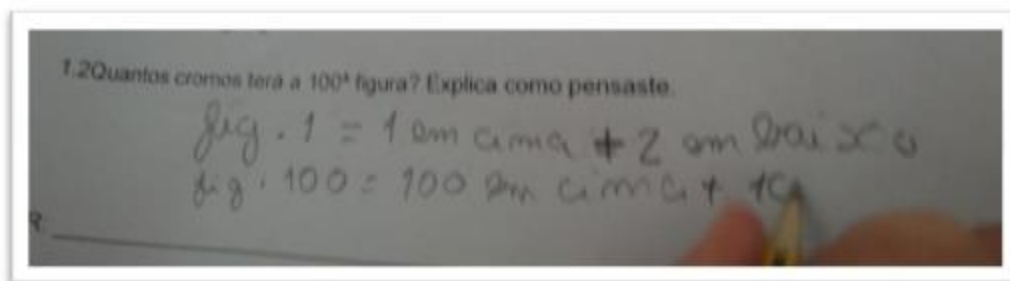


Figura 14. Exemplo de uma resolução mais detalhada do exercício, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Ou ainda através de outra forma de representar a lei de formação.

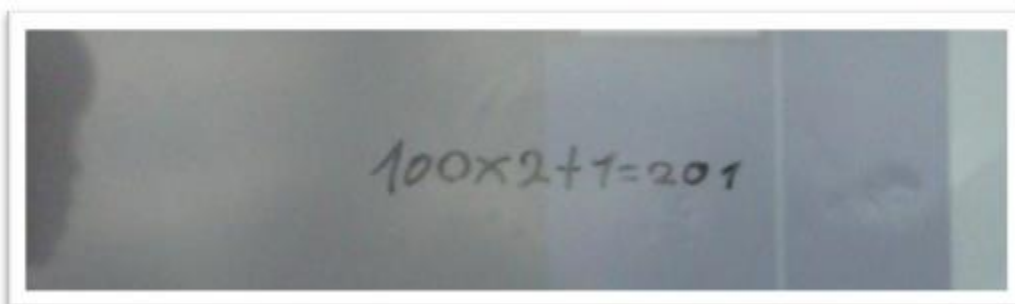


Figura 15. Outro exemplo de uma resolução do exercício, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Na última questão, em que se pedia para “determinar o número de cromos necessários para construir uma figura de qualquer ordem”, houve bastantes dificuldades. Um número de alunos pareceu não ter compreendido a pergunta.

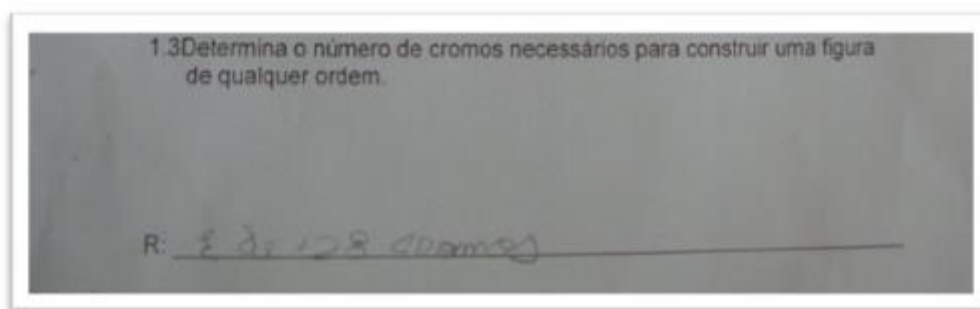


Figura 16. Resolução de outra questão do exercício, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Um aluno, considerado como o melhor da turma, explicou aos colegas que era “vezes dois mais um”.

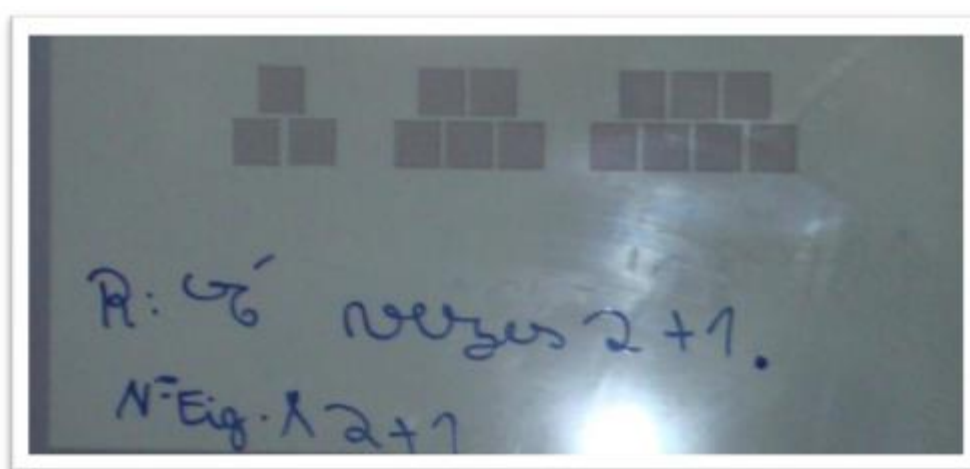


Figura 17. Resposta correcta de um aluno, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

O professor pediu-lhe para completar escrevendo então “nº da figura x 2 + 1”. Aqui poderia ter-se usando o termo “o dobro” mas, entretanto, a aula aproximava-se do fim. (Observação de aula)

O que foi possível determinar relativamente ao papel mais predominante dos alunos é que ele não é independente de outros elementos, nomeadamente o papel dos professores. Se é verdade que um dos papéis dos alunos foi, indubitavelmente, participar nas discussões, em pequeno ou em grande grupo, tal deve-se em muito boa medida às acções dos professores no sentido de incentivarem a comunicação matemática nas aulas. Na verdade, os professores nunca deixaram de proporcionar tempos e espaços para que os alunos pudessem apresentar as suas resoluções e para que pudessem questionar e dialogar com os colegas. Desta forma, nunca se deixaram questões por explorar tendo-se procurado, mesmo na elaboração das sínteses, organizá-las por ordem crescente de complexidade.

Gestão do Tempo e Estruturação da Aula

Já acima se fez referência ao facto de as aulas terem uma estrutura e uma sequência. Na verdade, cada aula era desenvolvida ao longo de duas partes distintas mas fortemente relacionadas. Na primeira, que demorava cerca de quinze minutos, desenvolvia-se uma grande variedade de rotinas de cálculo mental. Nesta parte os professores também aproveitavam para rever os conceitos da aula anterior. Os alunos tinham várias oportunidades para argumentar e para justificar as suas ideias e os seus cálculos e todos participavam na sua vez. Esta parte tinha ainda a função de motivar os alunos para o início do trabalho do dia.

Numa segunda parte da aula, os professores prosseguiam com tarefas orientadas para o desenvolvimento do cálculo mental mas, desta feita, era incluída uma componente escrita com predomínio para as tarefas de exploração. Esta parte da aula, assente em tarefas exploratórias era estruturada em quatro fases. A primeira tinha como principal propósito apresentar e clarificar a tarefa a explorar nessa mesma aula. A propósito da apresentação da tarefa à turma, um aluno referiu que o professor formulava questões e ajudava os alunos a compreender quais os desafios que tinham que enfrentar para a sua resolução.

Todos lemos o problema que temos na folha e, depois, falamos um bocadinho sobre ele. O professor também faz perguntas e começamos a resolver. Depois também corrigimos, oralmente, e o professor vai lançando sempre mais desafios (...). (Aluno do 1º Ciclo)

Na fase seguinte da aula era dado algum tempo aos alunos para se centrarem na resolução da tarefa proposta. Os professores acompanhavam os diferentes grupos, por sua iniciativa ou a pedido dos alunos, de modo a identificarem dificuldades e a aperceberem-se do desenvolvimento das actividades.

Posteriormente, realizava-se uma discussão acerca dos resultados produzidos pelos alunos através do seu trabalho. Além disso, exploravam-se e sistematizavam-se as ideias essenciais relativas à tarefa com o recurso à apresentação de trabalhos realizados pelos alunos que os professores seleccionavam criteriosamente.

No final da aula, os professores recorriam sistematicamente à elaboração de sínteses, de pontos de situação, que pareceram revelar-se muito úteis para a consolidação das aprendizagens dos alunos. Verificou-se que nesta fase, a comunicação que se estabelecia era de natureza mais reflexiva. Na generalidade das aulas observadas, as sínteses finais consistiam em observações destinadas a verificar se os alunos tinham

compreendido o que havia sido feito e se ainda subsistiam dúvidas e/ou dificuldades, permitindo esclarecer essas dúvidas.

Este trabalho, estas rotinas e actividades que, diariamente, foram sendo desenvolvidas nas salas de aula foram interiorizadas pelos alunos que, sem problemas, as conseguiram identificar, fazendo referência às diversas etapas presentes nas aulas de Matemática.

Primeiro, sabemos que todas as manhãs vamos fazer rotinas de cálculo e, a seguir, o professor vai explicar um problema (...) O professor dá-nos a folha e nós fazemos tudo. Depois vamos corrigir, oralmente, e o professor faz-nos mais perguntas. E não só as perguntas que estão no problema. (Aluno do 1º Ciclo)

A descrição que se apresenta a seguir mostra a sequência de uma aula e o tipo e a natureza das tarefas que, em geral, eram utilizadas pelos professores participantes neste estudo. A tarefa que aqui é apresentada despertou especial interesse e envolvimento dos alunos e destinava-se a abordar o tópico *Números e Operações – Números Racionais não Negativos* e intitulava-se *Tablete de chocolate*.

Tarefa: Oferta de chocolates

Na “aldeia do chocolate”, uma fábrica oferece, todos os domingos, aos meninos que lá vivem, uma tablete de chocolate. Logo de manhã, naquele domingo, 2 irmãos, o Rui e a Mariana, dirigiram-se à fábrica para receber a sua tablete. Mal saiu da fábrica, o Rui desembulhou o chocolate e comeu-o todo. No dia seguinte, ao ver a irmã comer chocolate perguntou-lhe: Como é que ainda tens chocolate? E a Mariana respondeu: “Só como metade por dia” ao que o Rui disse: “Para a semana vou fazer o mesmo”. No domingo a seguir, o Rui foi buscar o seu chocolate e comeu metade. Na 2ª feira comeu a outra metade e ficou sem nada. Na 4ª feira reparou que a Mariana ainda tinha chocolate. “Marina, como é que ainda tens chocolate?” E a irmã respondeu: “Já te disse, como metade da tablete todos os dias e só a acabo no sábado”, ao que o rapaz respondeu “Foi isso que eu fiz, comi metade no domingo, metade na 2ª feira e na 3ª feira já não tinha nada para comer”. Como explicas a situação?



Figura 18. Ilustração de uma tablete de chocolate.

O professor distribuiu a ficha de trabalho e os alunos leram, primeiramente, de forma autónoma. Tal como nas outras tarefas, fez-se uma exploração inicial onde os alunos leram e recontaram o problema descrito. Esta parte foi realizada com a globalidade da turma.

Para esta actividade foi necessário cada grupo criar a sua hipótese e conjecturá-la, percorrendo um caminho que não se conhecia à partida.

O trabalho permitiu representar partes da unidade sob a forma de fracção, relacionar fracções e números fraccionários e resolver problemas.

No início os alunos mostraram-se confusos, tendo sido necessária maior reflexão da sua parte para compreender o problema. De facto, com o decorrer do trabalho em grupo, foram sendo discutidas as diferentes ideias e os alunos conseguiram ultrapassar as dificuldades. O professor foi orientando, sem nunca dar qualquer solução, e dando algumas indicações que os alunos poderiam aproveitar para delinear uma estratégia de resolução.

A produção matemática dos alunos foi escrita. Na folha de resposta colaram os recortes que tinham da tablete e referiram os dias e a parte (fracção) comida em cada dia, duplicando, sucessivamente, os denominadores.

Na discussão, o professor colocou no quadro interactivo a imagem da tablete completa e os alunos, um de cada vez, foram representar, no quadro, as divisões sucessivas da tablete de chocolate.

A solução final apresentada foi a seguinte:

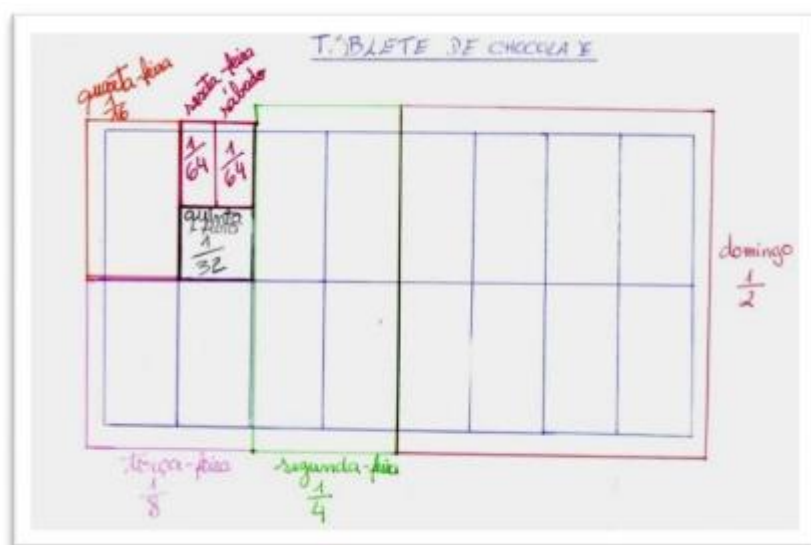


Figura 19. Resolução de um dos grupos, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Os alunos mostraram-se bastante participativos, querendo ir ao quadro resolver o problema. Quando não concordavam com alguma ideia dos colegas, apresentavam os seus argumentos e a refutação era aceite se estivesse fundamentada e correcta. O ambiente de trabalho era bom e propício para o desenvolvimento da interacção entre os alunos e o professor e, consequentemente, para a discussão de ideias matemáticas, de estratégias de resolução e de soluções.

O professor foi sempre pedindo aos alunos que justificassem aquilo que representavam. Os alunos referiram que “as fracções iam sendo cada vez mais pequenas”, pois o denominador era cada vez maior. Na verdade, os

alunos constataram e perceberam que era o dobro do anterior, que representava metade da parte da tablete que ainda existia.

Na discussão da imagem apresentada anteriormente, e aquando da indicação da parte e respectiva fracção numérica de sexta-feira, o professor concluiu que a parte de sábado era igual à de sexta-feira.

Ao relacionar-se as diferentes fracções indicadas na resolução, foi mencionado:

$$2X(1/64) = 1/32 (1/64 + 1/64)$$

e os alunos fizeram o respectivo registo.

Para outras fracções, os alunos fizeram, autonomamente, na folha de resposta. O professor fez o primeiro e os alunos realizaram os restantes.

Assim, surgiu quase naturalmente a seguinte sequência de expressões.

$$2X(1/32) = 1/16$$

$$2X(1/16) = 1/8$$

$$2X(1/8) = 1/4$$

$$2X(1/4) = 1/2$$

$$2X(1/2) = 1$$

Esta parte da tarefa, por manifesta falta de tempo, não chegou a ser discutida em grupo.

A figura seguinte representa o trabalho realizado por um aluno.

Handwritten student work showing a problem about chocolate consumption over a week. The text is in Portuguese and includes a list of days and fractions, and a series of recursive equations.

- Mariana: Ela se sempre comendo metade da chocolate que ela sobrava.

- Rui: No primeiro dia ele comeu metade do chocolate e no segundo dia ele comeu a outra metade do chocolate.

$$2 \times \frac{1}{64} = \frac{1}{32} \rightarrow \left(\frac{1}{64} + \frac{1}{64} \right)$$

$$2 \times \frac{1}{32} = \frac{1}{16} \rightarrow \left(\frac{1}{32} + \frac{1}{32} \right)$$

$$2 \times \frac{1}{16} = \frac{1}{8} \rightarrow \left(\frac{1}{16} + \frac{1}{16} \right)$$

$$2 \times \frac{1}{8} = \frac{1}{4} \rightarrow \left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8} \right)$$

$$2 \times \frac{1}{4} = \frac{1}{2} \rightarrow \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{4} \right)$$

$$2 \times \frac{1}{2} = 1 \rightarrow \left(\frac{1}{2} + \frac{1}{2} \right)$$

Figura 20. Resolução do exercício por um aluno, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Apesar do empenho e da participação activa dos alunos, que contribuíram de várias formas para a resolução do problema, o professor teve sempre um papel interveniente. Para além de apoiar directamente os alunos com mais dificuldades, ia distribuindo feedback ao longo do processo de resolução e, sobretudo, na fase da discussão. Estas acções do professor revelaram-se sempre fundamentais para que os alunos pudessem progredir.

Quando os alunos estavam a trabalhar em grupo, o professor foi insistindo para que se despachassem para que todos pudessem participar na discussão que só se iniciou quando todos terminaram a tarefa.

No final, o professor fez uma breve síntese oral, referindo a importância da tarefa e chamando a atenção dos alunos para a sua relação com outras tarefas trabalhadas anteriormente. A ideia do professor pareceu ser a de contribuir para que os alunos compreendessem e integrassem ideias e

conceitos, apesar de, nesta altura, não ter feito referência a conceitos anteriormente trabalhados. (Observação de aula)

Práticas De Avaliação

Integração/Articulação Entre os Processos de Ensino/Avaliação/Aprendizagem

A maioria das actividades realizadas nas aulas resultava de tarefas que, em geral, tinham uma natureza aberta, com a possibilidade de utilização de diferentes estratégias de resolução. De acordo com um dos professores participantes, era este o tipo de tarefas que mais contribuía para a participação e o interesse dos alunos.

Normalmente, são as tarefas mais abertas. Investigações ou problemas com várias soluções. Tem que ser alguma coisa que os desafie. (...) As questões dos trabalhos em que eles têm que discutir, em que têm que investigar, procurar e em que têm que discutir uns com os outros são, efectivamente, aquilo que eles gostam mais de fazer. (Professor do 1º Ciclo)

As entrevistas feitas aos alunos corroboraram esta ideia do professor pois todos foram referindo que as suas actividades preferidas eram as investigações porque o seu desafio era superior.

Sim, é mais das investigações e quando não sabemos o que vamos encontrar. É isso mesmo. (Aluno do 1º Ciclo)

Porque se nós já sabemos o que vamos fazer é... e sabemos a regra que vamos ter que aplicar, é só chegar ali, aplicar a regra e já está o problema. (...) Se nós não soubermos a regra, temos que começar a pensar. (Aluno do 1º Ciclo)

Acho que é muito fácil! (...) Se nós sabemos as regras que vamos aplicar e isso tudo, as tarefas, e isso tudo, é muito fácil e nós, de novo, não vamos ter nada para fazer. Nós gostamos de coisas novas onde não sabemos o que vamos encontrar. O que temos que fazer, as regras novas que vamos aprender e isso tudo. Gostamos de ter coisas novas para fazer. (Aluno do 1º Ciclo)

Nas observações realizadas verificou-se que, ao longo do desenvolvimento das tarefas em grupo, assim como na sua discussão em grande grupo, os professores tentavam que os melhores alunos não anulassem a participação dos outros, para conseguir um melhor equilíbrio entre as contribuições de todos os alunos. Curiosamente os alunos

tinham noção dessa intenção dos professores e, em entrevista, mostraram compreender porque é que isso acontecia.

O professor, às vezes, quando a gente está a tentar responder, os que sabem não é, manda-nos calar (...) Temos que dar oportunidades aos outros. (Aluno do 1º Ciclo)

A avaliação formal e informal estiveram presentes, de forma continuada, em todo o processo de ensino-aprendizagem, baseando-se fundamentalmente em questões orais e em observações. Os professores distribuíam *feedback* de forma sistemática, variando a sua natureza e o seu propósito. As avaliações realizadas incidiam sobre todas as actividades realizadas diariamente pelos alunos que, muitas vezes, se materializavam em trabalhos escritos em folhas distribuídas para o efeito ou em fichas de avaliação.

No final de cada tópico os alunos realizavam geralmente uma “ficha global” cujo principal propósito parecia ser a identificação de eventuais dificuldades dos alunos, tendo estes uma participação importante nessa análise. A natureza sumativa deste tipo de avaliação, não lhe retirou qualquer relevância no apoio ao desenvolvimento das aprendizagens dos alunos e contribuiu para que a avaliação, o ensino e as aprendizagens pudessem ser mais articuladas e, eventualmente, integradas. A este propósito, a descrição que a seguir se apresenta de uma aula observada ilustra que, embora pontualmente, houve momentos em que a avaliação estava realmente integrada no chamado processo ensino-aprendizagem.

Na sequência do trabalho da turma sobre uma tarefa, o professor decidiu elaborar uma apresentação em *PowerPoint* em que integrava uma selecção de resoluções de diferentes alunos, umas correctas, outras incorrectas. Desta forma, explorando as resoluções apresentadas, através de uma discussão com os alunos, foi possível avaliar o trabalho realizado, contribuir para que os alunos aprendessem e compreendessem e para que a professora ensinasse o que se revelou ser necessário. O professor referiu-se do modo seguinte à acção que resolveu empreender.

Aqueles resultados não têm como finalidade dar uma nota. Não têm não. Tenho marcado os certos e os errados e mais nada. (...) Desta vez até fiz um *PowerPoint* com alguns resultados, uns certos outros errados, que se discutiram. (...) Esta resposta, aquela, a outra. O que é que está mal, o que é que não está completo, o que é que faltou colocar aqui?. Portanto, faço um pouco isto. (Professor do 1º Ciclo)

Foi possível verificar que este tipo de trabalho, ainda que pontualmente realizado, permitia que os alunos pudessem compreender o que tinham alcançado e se tornassem mais conscientes das suas dificuldades e das dos seus colegas. Para além de

ser uma actividade que parecia integrar bem o ensino, a aprendizagem e a avaliação, permitia fazer um balanço, uma súmula, do que os alunos tinham aprendido acerca dos tópicos abordados. Por outro lado, também se criavam condições para que os alunos avaliassem o seu próprio trabalho bem como o dos seus colegas.

Utilizações da Avaliação

As entrevistas e as observações realizadas mostram que, para os professores participantes neste estudo, a avaliação pode ter diferentes utilizações tais como: a) classificar e certificar as aprendizagens dos alunos; b) distribuir *feedback* aos alunos, ajudando-os a aprender; e c) regular aprendizagens e o próprio ensino. Nas suas práticas de avaliação os professores utilizavam as fichas e os registos feitos acerca dos alunos como um meio para conhecer as suas dificuldades e para decidir se estão ou não em condições de progredir no estudo dos tópicos do programa.

Segundo um dos professores participantes, a análise dos trabalhos dos alunos, permite identificar os aspectos a melhorar, assim como os conteúdos que é necessário explorar e aprofundar com mais atenção.

Naqueles tópicos muito prolongados, eu prefiro ir fazendo pequenas avaliações, não tanto com o intuito de fazer uma avaliação sumativa mas mais para fazer uma avaliação alternativa. Ver, efectivamente, o que é que cada um consegue (...) e depois fazemos uma discussão daquilo que foi feito. Quais foram as dificuldades encontradas e o que é que correu mal.
(Professor do 1º Ciclo)

Analisando o que foi dito por este professor, percebe-se a importância de se realizar uma “avaliação intermédia” para depois se fazer uma análise, em grande grupo, das dúvidas e dificuldades apresentadas pelos alunos.

Na opinião dos professores participantes a avaliação realizada suscitou a organização de um arquivo com os trabalhos dos alunos. Deste modo, criaram-se condições para conhecer melhor os seus progressos nas aprendizagens.

Tarefas de Avaliação Predominantes

Os dados recolhidos junto dos professores participantes indiciam que a sua visão do processo de avaliação os leva a, de certo modo, separar o que consideram ser tarefas de ensino e de aprendizagem daquilo que consideram ser tarefas de avaliação. Como anteriormente se referiu a integração dos três processos foi meramente pontual e não foi deliberada e sistematicamente assumida. Consequentemente, a visão

preponderante é a de que a avaliação é um processo que, de certo modo, se desenvolve à parte. Neste sentido, os professores utilizaram frequentemente avaliações formais, mais estruturadas, com predominância para as fichas de avaliação sumativa e as fichas de trabalho, e avaliações informais, menos estruturadas, baseadas em observações e na formulação de questões. Os resultados das avaliações informais eram, por vezes, objecto de registo como foi referido por um dos professores nestes termos: “Normalmente, no final da aula, quando há alguma coisa muito positiva ou muito negativa, registo no meu caderno” (Professor do 1º Ciclo).

O discurso dos professores relativamente à avaliação pareceu ser mais centrado nos resultados e nas preocupações com as classificações e com as notas do que na natureza das tarefas de avaliação que poderiam contribuir para que os alunos aprendessem mais e melhor. Ou seja, tarefas que promovessem efectivamente a integração dos três processos de ensino, aprendizagem e avaliação. E a verdade é que, como evidenciam descrições anteriores, ambos os professores faziam isso mesmo quando utilizavam as tarefas mas, aparentemente, de forma não deliberada e propositada. A transcrição que se segue ilustra o discurso mais comum dos professores relativamente às questões relacionadas com a avaliação e as tarefas a utilizar para a sua concretização.

[as fichas] levo para casa, porque preciso para fazer relatórios, e tenho de fazer o registo. Em todos os tópicos os meninos são avaliados. Tenho uma ficha de avaliação em todos os tópicos, portanto tenho a nota deles por tópico... E depois nas aulas, no dia-a-dia. Eu fico com o registo e fico com uma ideia do que eles fazem na aula. Fico com uma ideia mais ou menos de cada um... Quando eu tenho uma pergunta para fazer à turma já sei quem responde... Sei as respostas, quem é capaz, quem não é, quem vai conseguir, quem não vai... Embora, às vezes, haja uma surpresa ou outra. Mas eu tenho a noção total, principalmente agora no final do ano, do nível deles em todos os tópicos. E depois o trabalho diário, eu levo as fichas para casa e analiso sempre. Eu tenho um dossiê de todos os tópicos desde o 3º ano, de todos os trabalhos dos alunos e, normalmente, digitalizo os raciocínios e as diferentes estratégias. Portanto selecciono três ou quatro mais diferentes, digitalizo, mesmo para fazer um arquivo pessoal... (Professor do 1º Ciclo)

Outra constatação resultante das entrevistas aos professores e das observações é que a avaliação surge sempre associada a formas de recolha de informação que permitam produzir juízos acerca do que os alunos sabem e são capazes de fazer. Na transcrição que se segue, um dos professores faz referência às listas de verificação e ao tipo de informação que permitem recolher.

Nessas tabelas, avalia-se muito mais a atitude do que a sabedoria de cada um. Porque não se consegue chegar a qual é a sabedoria de cada um, efectiva. O que é que a gente consegue saber? Como é que o grupo

funcionou, como é que este ou aquele aluno funcionou no seu grupo, se participou, se se colocou à parte, se dava sugestões, e fica-se um bocado por aí (Professor do 1º Ciclo).

Em suma, apesar das tarefas e das actividades delas resultantes constituírem o cerne do desenvolvimento curricular e, por isso mesmo, do ensino, da aprendizagem e da avaliação, parecem não ser vistas pelos professores como meios importantes de recolha de informação avaliativa. E isto, como se disse, apesar de ambos os professores o fazerem de forma sistemática. Esta constatação parece significar que, para estes professores, a avaliação está mais associada a formas de recolha de informação conducentes a um registo formal ou a uma classificação do que a formas de ajudar os alunos a aprender.

Natureza, Frequência e Distribuição de *Feedback*

De acordo com as observações realizadas, os professores recorriam sistematicamente ao *feedback* com o propósito de orientar e encaminhar os alunos. Um dos professores referiu que tinha sempre a preocupação de manter o desafio da descoberta, assim como a autonomia no interior dos diversos grupos. Por isso mesmo, em vez de dar respostas aos alunos, fornecia-lhes *feedback* que os ajudasse a pensar por si mesmos acerca das melhores estratégias para resolver os problemas.

(...) que eles conseguissem... Não dar, não lhes dar a resposta, mas fazendo perguntas que os encaminhassem tais como: “Então, o que é que achas disto assim, assim?”, “Achas que é possível fazer desta maneira ou da outra?” ou “Estás a ir pelo caminho correcto?”. Muitas vezes dizia “Olha que esse caminho não vai lá dar! Tentem lá ver se encontram aí um caminho alternativo”. (...) eu tentava não lhe dar as respostas ao dizer “Faz assim ou faz assado”. Assim, era muito mais fácil. Portanto, tentávamos ver se encontrávamos ali um caminho que eles, depois, já seguissem. (Professor do 1º Ciclo)

O *feedback* foi uma constante ao longo de todas as aulas observadas quer acerca do trabalho realizado nas fichas, quer acerca do trabalho realizado em grupos ou individualmente, quer ainda nos momentos das questões orais e das discussões. Expressões tais como “Vê lá bem aí! Não percebo o que fizeste aqui! Muito bem, sim senhor!” eram comuns no decorrer das aulas.

Em algumas aulas o *feedback* era fornecido mais formalmente, recorrendo a uma apresentação em *PowerPoint* (“que eles gostam muito”) em que constava uma selecção de estratégias de resolução consideradas mais significativas. Esta estratégia foi frequentemente utilizada nos momentos planeados de discussão final. Apesar dos

professores referirem que gostariam que fossem sempre os alunos a partilhar e a explicar o que fizeram, a falta de tempo acaba por determinar a utilização daquela abordagem. Contudo, houve situações em que, em vez de se utilizar uma apresentação em *PowerPoint*, se digitalizaram as resoluções ou raciocínios de um dado grupo de alunos que, depois, as apresentam e colocam à discussão da turma.

... e levo para casa. Digitalizo as respostas, ou os raciocínios, ou as estratégias, que quero trabalhar, que quero explorar e, no dia seguinte, projecto-os e o grupo a que corresponde o trabalho vai debater. (Professor do 1º Ciclo)

Dinâmicas de Avaliação

Em cada aula os professores utilizavam essencialmente a formulação de questões e as observações como forma de recolher informação acerca da progressão dos seus alunos. Os alunos eram regularmente solicitados para justificarem o trabalho realizado e, por isso, a autoavaliação era um processo normalmente utilizado para que pudessem tomar consciência dos seus progressos e das suas dificuldades.

A hetero-avaliação também fazia parte integrante das dinâmicas de avaliação uma vez que os alunos comentavam o trabalho dos colegas nos momentos da discussão em grande grupo, proporcionando momentos em que, por exemplo, era possível avaliar abertamente a resolução de um problema.

Também ao nível do trabalho de grupo foi possível observar que os alunos partilhavam as suas ideias e estratégias, que eram objecto de apreciação e de avaliação pelos seus pares e, por isso, geraram-se dinâmicas de co-avaliação. Nestes momentos, os alunos, através da discussão entre pares, acabavam por criar condições para que a regulação e a auto-regulação das suas aprendizagens pudesse ter lugar.

Natureza da Avaliação Formativa e da Avaliação Sumativa

No decorrer das observações efectuadas nas aulas pôde constatar-se que ambos os professores distribuíam *feedback* de forma sistemática, deliberada e regular. Desta forma os alunos podiam contar com orientações fundamentais para progredir nas suas actividades e nas suas aprendizagens. Note-se que o *feedback* ocorria nos diferentes momentos em que as aulas estavam normalmente organizadas, a propósito de intervenções orais dos alunos ou das diferentes formas que utilizavam para representar o seu trabalho matemático.

A utilização do *feedback*, como forma de ir orientando e regulando as aprendizagens dos alunos, garantiu a existência de práticas sistemáticas de avaliação formativa por parte dos professores participantes. Ou seja, uma avaliação que estava muitas vezes bem articulada com o ensino e com a aprendizagem e que servia essencialmente para ajudar os alunos a aprender.

Fica no entanto a convicção de que a natureza do ensino, com uma significativa participação dos alunos, a natureza das tarefas, a estrutura organizativa das aulas e as dinâmicas desenvolvidas, acabaram por ter uma forte, se não determinante, influência nas práticas de avaliação formativa. O que isto parece querer significar é que as abordagens utilizadas pelos professores para organizar e desenvolver o currículo no dia-a-dia, tal como sugeridas no NPMEB, eram pouco compatíveis com outras práticas de avaliação.

Assim, poder-se-á dizer que, de forma mais ou menos consciente, os professores utilizaram uma avaliação formativa que, no essencial, tinha as seguintes características principais: a) ocorria de forma tendencialmente contínua; b) estava essencialmente orientada para a melhoria das aprendizagens dos alunos, assim como para o desenvolvimento de rotinas de trabalho e de procedimentos; c) era de natureza formal e informal, embora tivesse sido visível uma tendência para a sua formalização, através de “fichas de avaliação”, de “fichas de trabalho” e de diversas formas de registo utilizadas pelos professores; d) estava associada a processos de autoavaliação e de auto-regulação utilizadas pelos alunos quer individualmente, quer em grupo; e) surgia também como “elemento” fundamental nos processos de hetero-avaliação e de co-avaliação; e f) permitia que os alunos desenvolvessem sentimentos positivos face às suas capacidades para aprender matemática.

Apesar da utilização de uma avaliação formativa com aquela natureza, este estudo permitiu evidenciar a necessidade que os professores têm em aprofundar os seus conhecimentos teóricos e práticos relativamente a esta “modalidade” de avaliação pedagógica. Dessa forma poderão utilizá-la de forma mais consciente, deliberada e propositada, com vantagens claras sobre uma utilização relativamente pouco informada ou como mero produto das circunstâncias. Na verdade, a avaliação formativa, em particular, e a avaliação pedagógica em geral, pareceram ser percebidas como estando mais associadas ao desenvolvimento e à utilização de uma variedade de instrumentos e menos a um processo eminentemente pedagógico destinado a ajudar os alunos a aprender.

Um dos professores participantes corroborava precisamente a necessidade de desenvolver os seus conhecimentos e práticas nesta área. Na sua opinião, ao longo do

processo conducente à experimentação e à generalização do NPMEB, as questões relativas à avaliação pedagógica poderiam ter sido mais trabalhadas.

“Foi falado pouco. Houve colegas que apresentaram algumas grelhas de registo, mas tudo isto funcionou ainda esporadicamente”. (Professor do 1º Ciclo).

A avaliação sumativa, no essencial, era formal por natureza e traduzia-se na utilização das chamadas “fichas de avaliação sumativa” e, em certos casos, de outro tipo de fichas, nomeadamente as que eram designadas como fichas de trabalho. As fichas de avaliação sumativa eram realizadas individualmente no final de cada período lectivo, mas também no final de cada tópico abordado e, segundo um dos Professores, “ (...) é como se fosse uma prova de aferição”. No entanto, se fossem verificadas dificuldades sobre algum tópico, se fosse necessário trabalhar algum aspecto ou se os alunos precisassem de motivação, ainda era possível realizar uma nova ficha. “Uma fichinha”, como afirmou um dos professores participantes.

[Esse tipo de ficha é só mesmo feita no fim do ano ou faz-se no fim de cada período] No fim de cada período. E depois no fim de cada tópico fazemos a avaliação do tópico. E às vezes, quando tenho alguma dúvida e quero ver se realmente eles estão a perceber bem, faço uma fichinha pequenina (...) Faço uma muito simples, pequenina, de 20 minutos, que eu sei que é fácil, para fazer com que aqueles alunos mais fraquitos tenham boa nota nessa para... ficarem mais motivados (Professor do 1º Ciclo).

As observações e as entrevistas realizadas permitiram concluir que, tal como acontecia relativamente à avaliação formativa, os professores pareceram não estar plenamente cientes dos diferentes propósitos da avaliação sumativa para além dos que são mais clássicos (e.g., classificar, ordenar, seriar). Na verdade, apesar de terem utilizado com alguma frequência formas de avaliação sumativa que, no essencial, se destinavam a apoiar o ensino e a aprendizagem, os professores não o faziam de forma deliberada e propositada. Faziam-no de forma intuitiva e, tal como acima se referiu, por força das circunstâncias relativas às formas como desenvolviam o currículo.

Em síntese, através deste estudo foi possível identificar as seguintes características da avaliação sumativa utilizada pelos professores participantes: a) ocorria pontualmente, nomeadamente após o estudo de um tópico ou no final dos períodos; b) estava essencialmente orientada para a elaboração de balanços acerca do que os alunos sabiam e eram capazes de fazer, visando a atribuição de “notas”, mas também ocorria, embora com pouca frequência, para apoiar o ensino e as aprendizagens; c) era de natureza formal e só muito pontualmente informal; e d) era essencialmente realizada através de “fichas de avaliação sumativa”.

Foi ainda possível constatar que a natureza e as relações entre a avaliação formativa (formal e informal) e a avaliação sumativa (formal e informal) não eram claras para os professores participantes sobretudo porque estes conceitos pareceram não estar devidamente interiorizados. Por exemplo, a ideia de que a avaliação sumativa é essencialmente formal, se faz essencialmente no final dos períodos e serve para classificar, está enraizada nas concepções dos professores. Na verdade, as avaliações sumativas informais, encaradas como pontos de situação ou como balanços relativamente ao que se aprendeu e destinadas a apoiar as aprendizagens, não surgiram como tal nas perspectivas dos professores.

Finalmente, ainda que a existência de critérios de avaliação tivesse surgido apenas implicitamente, a referência da avaliação pareceu ser essencialmente normativa, inclusive a da avaliação formativa. Os professores não evidenciaram práticas de avaliação de referência criterial e ipsativa, não se tendo também vislumbrado abordagens alternativas, mais integradas, abrangentes e holísticas. Este domínio da avaliação pedagógica, de certo modo associado à questão da transparência, pareceu não estar ainda incluído no universo das práticas observadas.

Papel Predominante de Professores e Alunos

Em matéria de avaliação pareceu ter ficado bem claro que os professores tiveram, de facto, e como seria de esperar, o principal protagonismo. O seu papel mais predominante consistiu na formulação de questões, na distribuição de *feedback*, na concepção e administração de instrumentos de avaliação, na formulação de juízos acerca do “estado” dos alunos face ao que se pretendia alcançar e no desenvolvimento de acções que incentivassem os alunos a participar no processo de avaliação. A recolha de informação, elemento central no processo de avaliação, e a tomada de decisões relativamente ao desenvolvimento do ensino e das aprendizagens, estiveram, naturalmente, presentes. Porém, nestes últimos aspectos, nem sempre ficou muito claro para os observadores o tratamento dado à recolha de informação nem o processo ou os processos que levavam à tomada de decisões de natureza pedagógica.

Os alunos, num certo sentido, tiveram um papel algo passivo, limitando-se a seguir as orientações ou as sugestões dos professores decorrentes do *feedback* distribuído. Consequentemente, foi possível assinalar episódios de co-avaliação e de hetero-avaliação que, em rigor, decorriam mais das dinâmicas de trabalho estabelecidas nas salas de aula do que de rotinas resultantes de práticas deliberadamente orientadas para o envolvimento activo dos alunos na avaliação do seu trabalho escolar.

Participação dos Alunos

Todos os alunos entrevistados manifestaram abertamente que gostavam de Matemática, considerando-a uma das suas disciplinas preferidas, ou mesmo a mais preferida. Relativamente à área de que mais gostavam, os alunos dividiram-se nas opiniões. Uns escolheram a área dos Números, pela utilidade que lhe reconheciam, outros a área de Geometria, outros ainda, afirmaram que gostavam de tudo, desde que percebessem. Ainda que a área de Geometria tivesse sido referida por alguns alunos como a sua favorita, a verdade é que a maioria dos alunos considerou-a como aquela em que sentiam maiores dificuldades.

Foi possível constatar que, em relação ao que se pode considerar ter sido o seu passado escolar mais recente, os alunos afirmaram que passaram a gostar mais de Matemática e que sentiam que estavam a aprender mais e melhor.

E, dantes, não gostava muito de Matemática, mas agora estou a gostar muito mais e estou a aprender mais.

(...)

É como eu. Eu, também, detestava Matemática mas, agora no final do ano, estou a gostar mais. (Alunos do 1º Ciclo)

Dinâmicas, Frequência e Natureza da Participação

Ao longo das aulas observadas foram várias as dinâmicas de participação registadas. Verificaram-se momentos em que o professor solicitava a participação dos alunos e outros momentos em que os alunos participavam de forma espontânea. Em qualquer das situações foi possível detectar as regras definidas, assimiladas e cumpridas pelos alunos no que respeita à sua postura e participação. Os alunos assinalavam a sua intenção de participar e intervinham apenas quando eram autorizados pelos professores.

(...) Quando eu tenho dúvidas, ou os outros meus colegas, pomos o dedo no ar e ele ajuda-nos a vencer aquilo. (...) Mesmo quando o professor está a explicar no quadro está sempre a perguntar: “Têm alguma dúvida?”, “Precisam de ajuda?”. Depois, manda-nos passar no caderno e quem não conseguir resolver ela vai à nossa beira e explica-nos. Para a gente fazer, continuar a perceber... é essas situações que ela nos ajuda. (Aluno do 1º Ciclo)

De uma forma geral, os alunos mostraram-se bastante participativos e envolvidos nas questões discutidas, mostrando vontade para partilhar as suas ideias com os colegas e com os professores. Nas entrevistas referiram que se sentiam mais à vontade para

participar quando estavam mais confiantes na qualidade das suas respostas. Quando tal não acontecia preferiam não expor as suas ideias.

Participam muita na aula de Matemática?

Algumas vezes, quando sabemos que é mesmo assim... que é verdade.

(...)

Quando não temos bem a certeza, já não dizemos. (Alunos do 1º Ciclo)

Os alunos evidenciaram estar bem cientes de que a sua participação e envolvimento nas actividades que ocorrem nas aulas são fundamentais para desenvolver as suas aprendizagens.

Porque se não participarmos... quase de certeza que não ficamos a aprender. (...) Podemos dizer as nossas opiniões. (Aluno do 1º Ciclo)

Se, por exemplo, nós dissermos a nossa opinião e estiver errada, o professor vai-nos explicar. Os outros meninos vão-nos explicar como se faz, porque é que está errado, e nós vamos aprender mais um bocadinho com isso. (Aluno do 1º Ciclo)

Como os grupos de trabalho não tinham um porta-voz designado, todos os alunos estavam em iguais condições para responder às diferentes solicitações dos professores e todos tinham a mesma oportunidade de intervir e de exprimir as suas ideias, quando se discutiam questões relacionadas com as tarefas.

Numa das aulas observadas, a participação e envolvimento dos alunos assumia uma natureza muito particular. De facto, uma vez por semana, havia um momento de apoio aos alunos com maiores dificuldades (que acontecia no final da aula e geralmente era feito pelo professor). A partir de certa altura, tal apoio passou também a ser prestado por outros alunos. Foi visível o grande empenho que os alunos dedicavam a este tipo de trabalho, sendo evidente o grande sentido de responsabilidade com que o faziam.

A aula acaba às 12h30 mas os alunos só vão almoçar na cantina às 13h. Então é habitual um grupinho dos que têm mais dificuldades ficar a tirar dúvidas e a receber apoio do professor. Neste dia de segunda-feira, como o professor almoça fora da escola, é habitual o apoio ser prestado por uma aluna das melhores, que é uma criança com grande facilidade de expressão, muito calma e que explica de forma pausada e cuidadosa. Ela toma a seu cargo a gestão do “apoio”, como lhe chamam, e hoje reunia à sua volta seis colegas a quem colocava questões e dava explicações. (Observação de aula)

Como se tem vindo a referir ao longo deste relatório de avaliação, a forma como os professores organizaram o ensino e as dinâmicas de sala de aula, favoreceram a participação dos alunos. Na verdade, em praticamente todas as aulas os alunos eram incentivados a participar, mais em certos momentos do que noutros, ou tomavam, eles mesmos, a iniciativa de o fazer. Como se poderia esperar eram sempre os bons alunos que mais frequentemente participavam e se envolviam em todas actividades. Por isso mesmo, parece importante referir o cuidado que os professores demonstraram em apoiar a participação dos alunos que manifestavam mais dificuldades. Quer através da gestão do trabalho desenvolvido pelos grupos, incentivando a discussão entre todos os alunos, a ajuda e a hetero e a co-avaliação, quer através do envolvimento desses alunos nas rotinas estabelecidas.

A correcção hoje demorou bastante porque uma das alunas que foi ao quadro tinha bastantes dificuldades e só conseguia avançar a um ritmo bastante lento. Alguns alunos chegavam mesmo a mostrar sinais de impaciência face à situação criada. O professor disse-lhe que no fim ficava a falar com ela. Por exemplo, tinha dificuldade em calcular e explicar a metade de 23. O professor pediu à aluna que escrevesse a decomposição de 23, perguntando-lhe o valor de posição do algarismo 2. A aluna escreveu $20+3$. Seguidamente o professor pediu à aluna para escrever por baixo a metade correspondente a cada uma das parcelas. A aluna escreveu então $10+1,5$ e, em seguida, $23 = 11,5$. O professor questionou: “Olha, achas que podes usar aqui o sinal de igual? 23 é igual a 11,5?”. (Observação de aula)

Como já anteriormente se referiu, todos os alunos entrevistados reconheceram a importância de participar e de discutir as suas ideias ou as dos seus colegas. “ (...) É importante que todos participem” dizia-nos um dos alunos do 1.º ciclo. No entanto, as observações confirmaram o que, em princípio, seria de esperar: os alunos com mais dificuldades participaram pouco, ou mesmo nada, nas discussões gerais. Um dos alunos entrevistados reconheceu que a sua participação oral é reduzida porque tem dificuldade em acompanhar os raciocínios do professor e dos colegas.

[intervéns muito nas aulas?] Eu falo um bocado pouco [...] porque nem sempre consigo acompanhar os raciocínios deles. Porque há coisas que eu percebo e outras que não percebo. [...] Por exemplo, se o meu colega fizer um raciocínio muito difícil, na aula a seguir já não consigo perceber o raciocínio dele. Mas, se for outro colega a transmitir o resumo do que o primeiro pensou, é mais fácil, porque os raciocínios dele são mais difíceis. (Aluno do 1º Ciclo)

Nestas condições, a frequência da participação variou sensivelmente entre os alunos e pareceu estar bastante mais relacionada com as suas percepções relativamente ao que sabiam e eram capazes de fazer, do que com outras variáveis, e são muitas, que se pudessem considerar a este propósito. Sentir-se seguro e confiante em relação aos

conhecimentos e procedimentos pareceu ser uma condição necessária, ainda que não suficiente, para que os alunos participassem abertamente nas discussões que ocorriam nas salas de aula observadas.

Dir-se-ia que os alunos considerados bons, participaram com uma assinalável frequência nas actividades que ocorriam nas salas de aula enquanto que, em geral, os alunos com mais dificuldades participaram menos.

Como se tem vindo a referir a estrutura e a sequência das aulas facilitava a participação dos alunos em situações de natureza diversa. De modo geral, os alunos não hesitavam em pedir esclarecimentos, completar raciocínios ou refutar algumas ideias com as quais discordavam. Aliás, um aspecto interessante e que mereceu destaque da parte de um dos professores participantes tinha a ver com a valorização da aprendizagem pelo erro. De facto, pareceu que a aceitação colectiva do erro, como algo que faz parte do trabalho escolar em geral e do trabalho matemático em particular, constituiu um incentivo à participação de todos os alunos. Mesmo daqueles que, como atrás se referiu, não tinham propriamente confiança na correcção e qualidade do seu trabalho.

Isso é o que mais custa... É mais difícil controlar porque, como viu, eles participativos são muito. E às vezes ali é que... depois querem todos, ficando aborrecidos se não participarem... E essa parte é que é um bocadinho difícil de gerir. Porque eles realmente são miúdos muito participativos e, se errarem, compreendem que, através do erro, também aprendemos. E estão à vontade, não têm aquele medo de errar. (Professor do 1º Ciclo).

Foi ainda possível constatar uma significativa interacção entre os alunos de cada um dos grupos de trabalho, partilhando e discutindo ideias e estratégias. As palavras de um dos professores ilustram bem esta realidade.

Eles não conseguem ser meninos para estar sentadinhos a trabalhar em silêncio (...). Eles têm sempre que perguntar, que falar... E uma coisa que não sei se se apercebeu e que é interessante, é que eles falam mas nunca falam de coisas que não têm a ver com a sala de aula. (Professor do 1º Ciclo)

Os alunos também valorizaram a interacção existente, entre eles e os professores, no momento de discutirem e debaterem os resultados obtidos e o processo de resolução.

Entrevistadora: O professor pede muitas vezes para explicarem como é que resolveram, como é que pensaram. Aham que isso é importante, explicar?
Aluno: Porque nós assim, ao mesmo tempo, estamos a aprender com os outros. Nós não aprendemos só com os professores. Também aprendemos com os nossos colegas. (Aluno do 1º Ciclo)

Esta interação também pareceu ser benéfica na construção de novos conceitos. De facto, na observação das aulas de um dos professores, verificou-se que, através das questões que formulava, os alunos iam participando, alguns até de forma espontânea.

O ambiente de partilha e troca de conhecimentos que se observou nas aulas era sobretudo proporcionado pelos professores que, ao adoptarem as estratégias e o tipo de tarefas propostas no NPMEB, acabaram por gerar dinâmicas de participação que pareceram inevitáveis. Por exemplo, a utilização de tarefas mais abertas, permitindo mais hipóteses e estratégias de resolução e que tinham em conta todo o tipo de alunos, parece ter facilitado a participação de todos os alunos. De acordo com um dos professores, os alunos não tinham medo de participar, pois sentiam que, desse modo, tinham mais hipóteses de ser corrigidos e de aprender melhor.

(...) em relação aos alunos com dificuldade, as pessoas às vezes comentam: ai este programa é muito bom para os bons alunos. Realmente é. Os bons alunos chegam muito mais longe. Para os que têm dificuldades tem esta vantagem, porque eles ficam mais motivados. Não ficam sempre a pensar que está mal, eles também podem estar a pensar bem. E se estiverem a pensar mal há alguém que os ajuda a pensar bem, e não têm medo de arriscar. Estão sempre naquela esperança de que também podem estar a pensar bem. Doutra maneira desistem logo. (Professor do 1º Ciclo)

A maioria dos alunos referiu que, para participar nas aulas expondo um raciocínio ou explicando uma estratégia utilizada na resolução de um problema, preferia fazê-lo oralmente, ou através da apresentação do seu trabalho escrito pois, dessa forma, conseguiam mostrar todos os passos dados ao longo do processo de resolução. Contudo, um grupo de alunos afirmou que preferia explicar por escrito o seu raciocínio ou resultado, uma vez que sentiam dificuldades em expressar-se oralmente. Também alguns dos alunos, que referiram preferir explicar-se oralmente, reconheceram que, em determinadas tarefas, era preferível justificar o raciocínio por escrito ou recorrendo a desenhos, por ser mais fácil no caso das tarefas que apresentam cálculos “difíceis”.

Estratégias Indutoras da Participação

A questão da participação e envolvimento dos alunos nas actividades escolares, em si mesma, é suficientemente complexa para que se pudesse aprofundar devidamente no contexto deste estudo de avaliação. Mas, para os efeitos aqui pretendidos, pareceu importante realçar que a participação de todos os alunos nas actividades

desenvolvidas nas aulas está directamente relacionada com as acções que os professores são capazes de empreender a esse propósito.

Por exemplo, era frequente, nos momentos de discussão das tarefas, verificar que os professores pediam aos alunos que mais participavam para aguardarem enquanto era dada a oportunidade a outros alunos para o fazerem. “Agora tu esperas um bocadinho” era uma frase bastante utilizada na fase em que se discutia a resolução de uma tarefa.

Houve sempre um ambiente de bastante proximidade e de confiança entre os professores e os seus alunos, sendo frequente o apelo dos docentes para que os alunos participassem, ainda que soubessem que as suas respostas estivessem incorrectas. Desta forma os alunos redobravam a sua confiança e segurança para poderem intervir e para partilhar e esclarecer as suas dúvidas.

As tarefas que suscitavam maior envolvimento e participação dos alunos eram as que proporcionavam um conjunto diversificado de estratégias de resolução. Os alunos pareciam motivar-se pelo facto de poderem encontrar diferentes soluções para o problema e de poderem discutir sobre a que poderia ser a melhor abordagem.

A linguagem utilizada pelos professores também pareceu contribuir para a motivação, envolvimento e empenho dos alunos, pois era frequente recorrerem a expressões do dia-a-dia das crianças, aproximando assim a sua linguagem da linguagem comum utilizada pelos alunos.

A utilização de materiais manipuláveis também foi uma estratégia que facilitou a participação dos alunos e a sua comunicação de ideias matemáticas. Numa das aulas observadas os alunos reconheceram que o professor recorria aos materiais para os ajudar a perceber melhor. “Se há mais dúvidas numa matéria o Professor traz materiais para nós compreendermos melhor” dizia-nos um aluno do 1.º ciclo.

Um dos professores recorria à utilização de jogos o que se revelou um poderoso indutor da participação, do envolvimento e da motivação dos alunos para aprender. Os alunos referiram-se com entusiasmo aos jogos, tanto numéricos como geométricos, que o professor utilizava. Verificou-se que tanto nas actividades relacionadas com os jogos como noutras relacionadas com outro tipo de tarefas, o professor criava condições para que os alunos participassem, nomeadamente através de acções de apoio aos colegas que tinham mais dificuldades.

Os primeiros minutos foram dedicados a rotinas de cálculo. Hoje treinaram a tabuada do 8 e, em seguida, abordaram questões de cálculo com operadores fraccionários. Começaram a jogar dois alunos. Desses, o primeiro a responder ganhava e continuava o jogo com outro colega até se apurar o vencedor do dia.

Os alunos que entretanto acabavam circulavam pela sala para apoiar os colegas, conversando com eles sobre as suas resoluções. Esta acção era realizada naturalmente, sem ruído e era bem recebida por todos. Havia um sistema de pontuações para estes jogos. No final, a delegada de turma acrescentava pontos nas folhas dos que ganhavam o jogo. (Observação de aula).

Atente-se ainda a este exemplo de incentivo à participação dos alunos.

[A tarefa consistia na contagem de cadeiras de uma sala de cinema] Na última alínea, pedia-se a fracção correspondente ao número de cadeiras vazias, sabendo que $\frac{5}{8}$ das cadeiras estavam ocupadas. O aluno que estava ao meu lado escreveu $\frac{24}{64}$. Um colega que andava pelos lugares a apoiar, vendo que o resultado não era igual ao dele, $\frac{3}{8}$, disse-lhe que estava mal. Eu, que estava a assistir por estar sentada ao lado do primeiro, pedi-lhe para explicar como tinha pensado. Ele explicou muito bem e o colega concordou com a sua explicação. Chegou entretanto um terceiro que assistiu à conversa e perguntei-lhes: afinal parece que as duas maneiras estão certas, vocês acham que foram ambas bem pensadas? Resta agora vermos como é que se explica que os resultados sejam aparentemente tão diferentes. O terceiro aluno respondeu dizendo que, se dividisse ambos os números da primeira fracção por 8, obtinha a segunda e, por isso, elas representavam o mesmo número. As unidades de medida é que pareciam ser diferentes. Acrescentou ainda dizendo: “É como $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{4}$ ”. Esta discussão foi alargada a toda a turma. O primeiro aluno ficou orgulhosíssimo por ter obtido um resultado tão interessante. O segundo disse: “E eu ia-lhe pôr mal!”. E o terceiro estava todo contente por ter conseguido explicar tão bem que, afinal, aquelas fracções representavam o mesmo número e que, por isso, eram equivalentes. (Observação de aula)

Outra estratégia que, claramente, induziu a participação e o envolvimento dos alunos foi a utilização oportuna de *feedback* acerca do trabalho que se ia desenvolvendo na turma. Os alunos que, mais ou menos pontualmente mostravam mais dificuldades, foram os que, aparentemente, mais beneficiaram desse *feedback*. Os alunos foram sempre encorajados a partilhar o seu trabalho, as suas questões e as suas ideias, mesmo nas situações em que não estavam a perceber ou que não tinham muita confiança na qualidade do que tinham para dizer. Um dos professores referiu-se a esta estratégia nos seguintes termos: “Como eu digo desde o princípio do ano, não é vergonha errar. Vergonha é não dizer quando não se percebe” (Observação de aula).

Em suma, a significativa participação dos alunos nas actividades desenvolvidas nas aulas pareceu estar fortemente relacionada com factores tais como: a) a estrutura de organização do ensino; b) a natureza das tarefas apresentadas aos alunos; c) o “estilo pedagógico” dos professores participantes, gerador de um clima de partilha e de interacção social entre os alunos e entre estes e o professor; e d) as dinâmicas de trabalho estabelecidas nas salas de aula. Poderá dizer-se que estas foram as reais e

principais estratégias utilizadas pelos professores para induzir a participação e o envolvimento dos alunos no trabalho escolar.

5

ENSINO, AVALIAÇÃO E PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS NO PROCESSO DE GENERALIZAÇÃO EM TURMAS DO 6.º ANO DE ESCOLARIDADE

Neste capítulo apresentam-se os dados relativos ao 6.º ano de escolaridade, obtidos a partir de entrevistas e observações realizadas. Descrevem-se e analisam-se práticas de ensino e de avaliação dos professores participantes. Este capítulo organiza-se em três grandes momentos, práticas de ensino (e.g., planificação e organização do ensino, dinâmicas de sala de aula, gestão do tempo e estruturação da aula), práticas de avaliação (e.g., utilizações da avaliação, natureza, frequência e distribuição de feedback, papel predominante de professores e alunos) e participação dos alunos (dinâmicas, frequência e natureza da participação, estratégias indutoras da participação).

Práticas De Ensino

Planificação e Organização do Ensino

Os dados recolhidos no âmbito do 2º Ciclo do Ensino Básico permitiram verificar que os professores participantes valorizam bastante o trabalho colaborativo com outros colegas. De facto, para planificarem e organizarem o ensino, reuniam-se com os seus colegas do Agrupamento para trabalhar na selecção e na construção de materiais, na preparação de testes e na definição dos respectivos critérios de correcção.

No ano passado éramos três e este ano somos só dois. Temos poucas turmas nas escolas. Fazemos normalmente a preparação dos testes, a definição dos critérios de correcção, a preparação dos materiais para as aulas... Embora, depois, cada um acabe por dar sempre um cunho um bocado pessoal, tratando com maior pormenor um ou outro material que o outro tratou mais superficialmente. Depende também um bocado da turma. (Professor do 2º Ciclo)

Segundo este professor, apesar da planificação das aulas, em geral, e das tarefas em particular, ser realizada em grupo, é sempre necessário ajustá-la ao contexto individual de cada turma. A formação que ambos os professores participantes do 2.º ciclo frequentaram revelou-se importante para induzir práticas de trabalho colaborativo entre os professores. Desta forma, na sua opinião, conseguiram integrar-se efectivamente no espírito do novo programa da Matemática, através da partilha de experiências e da consolidação do espírito de grupo.

A formação contínua aproximou-nos. (...) Por exemplo, o teste do 6º A. Um dos colegas começa a fazer o teste e envia a outro. O outro dá uma olhadela e diz “Acho que este não, põe antes este”. Acrescenta. O outro passa. Ou seja, quando o teste acaba de ser feito, passou por todos. Portanto, não é “fazemos naquela tarde, está feito, aplicamos, fotocopiamos”... não. O teste passa por todos e só depois de passar por todos é que nós aplicamos às turmas. (Professor do 2º Ciclo)

Para elaborarem as planificações das aulas e organizarem as actividades e tarefas a desenvolver, os professores recorreram aos materiais que a DGIDC disponibilizou na sua página *online*, a manuais de outros anos de escolaridade (e.g., 5º e 7º anos) e ao próprio programa.

Sim, sim, imensas vezes. Aliás, nós planificamos, nós utilizamos o programa. Por vezes, vou ver as estratégias... sim, ou recursos. Aliás, é muito importante, não é, é a nossa bíblia... para podermos trabalhar (...). (Professor do 2º Ciclo)

De forma geral as planificações das aulas não eram muito rígidas. De acordo com as características dos alunos, os professores faziam uma selecção de tarefas que procurava ser diversificada (e.g., exercícios, problemas e investigações) para que todos pudessem aplicar e/ou aprofundar os conhecimentos adquiridos.

A organização do trabalho na sala de aula, de acordo com um dos professores entrevistados, era sequencial e procurava ter em atenção as diferenças existentes entre os alunos.

Primeiro tenho que tentar perceber onde é que eles têm mais facilidade ou menos facilidade, para colmatar dificuldades e dúvidas que eles possam ter, antes de introduzir novos conteúdos. Depois, normalmente, utilizo uma tarefa introdutória onde aplico os conteúdos ou onde tento perceber como é que eles estão em termos daquilo que eu vou trabalhar. Depois, trabalhamos a tarefa, onde eles fazem a assimilação. E, em seguida, fazemos a consolidação. Ou seja, eu tenho sempre o cuidado de organizar uma sequência para que as coisas tenham continuidade. (Professor do 2º Ciclo)

Assim, a sequência das aulas apresentava uma estrutura faseada em que o primeiro momento era destinado à apresentação da tarefa. De seguida, o trabalho sobre a tarefa era desenvolvido pelos alunos, em grupos, para em seguida ter lugar uma discussão colectiva do trabalho realizado. No final da aula, era feita uma síntese geral.

Os alunos irão resolver a tarefa em grupos de quatro com o auxílio das professoras que circularão pela sala de aula para identificar dificuldades e auxiliar na superação das mesmas. Nos primeiros 30 minutos da aula, a partir da leitura da história, os alunos, em trabalho de grupo, representam o número de grãos de trigo correspondente a cada uma das casas do tabuleiro, resolvendo as Questões 1 e 2. Será, posteriormente, feito um momento de discussão (15 minutos) após a realização destas questões, para que os alunos comecem a organizar a informação que obtiveram e assim realizem mais facilmente as questões seguintes. De seguida, os alunos resolvem as Questões 3, 4 e 5 e, por fim, sistematiza-se a informação recolhida no final da aula. (Planificação de aula)

Os professores recorriam regularmente a uma diversidade de materiais e de recursos quer para introduzir novos conceitos ou procedimentos, quer para que os alunos, de algum modo, se sentissem mais motivados para aprender. Numa entrevista um dos professores participantes fez referência à utilização de um quadro interactivo que, na sua opinião, servia essencialmente para envolver e motivar os alunos.

(...) nós usamos o quadro interactivo para motivar os alunos. Em termos de elaboração de uma tarefa introdutória. Nós tentamos que seja... Que vá ao encontro dos alunos, tendo em conta o que deles conhecemos, para que eles consigam fazer (...). (Professor do 2º Ciclo)

Note-se que a utilização do quadro interactivo servia apenas para motivar os alunos não havendo um aproveitamento inequívoco da interactividade no processo de ensino e aprendizagem.

Por vezes, a tarefa introdutória referida pelo professor, servia também para rever conceitos anteriores, já conhecidos dos alunos, de forma a verificar se tinham ou não presentes os conhecimentos relativos ao ano anterior. Dizia-nos aquele professor: “E essa era uma tarefa introdutória porque era para verificar se eles sabiam... do ano lectivo anterior”. A descrição que se segue ilustra uma situação em que um professor aproveitou uma tarefa para rever alguns conceitos que, supostamente, já deveriam estar adquiridos.

Uma das tarefas do TPC envolvia conhecimentos acerca de polígonos, nomeadamente através do trabalho a realizar sobre um pentágono. O professor aproveitou para formular algumas questões acerca deste polígono, tendo-se gerado diálogos tais como o seguinte:

- O que é um pentágono?
- Tem cinco lados iguais.
- Têm de ser iguais?

...

- Não!

Recordou umas investigações feitas no ano anterior com o programa *scratch* sobre polígonos e polígonos regulares, lembrando que, para um polígono ser regular não basta que os lados sejam geometricamente iguais, é preciso que os ângulos também o sejam.

- Identifica aí os cinco lados do pentágono.

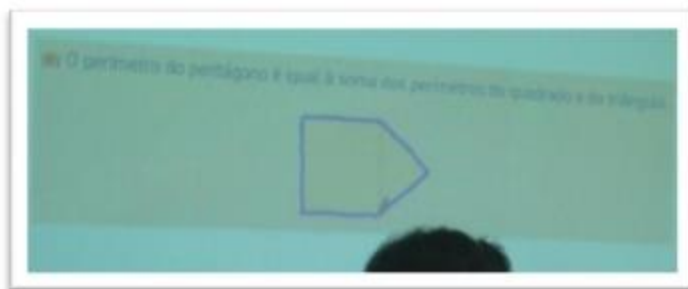


Figura 21. Aluno no quadro a resolver a tarefa sobre polígonos, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

(e a aula continuou.). (Observação de aula)

Numa das observações realizadas foi possível constatar o aproveitamento que os professores faziam das tarefas planeadas para consolidar e aprofundar os conhecimentos dos alunos.

Foi retomada a ideia de perímetro de uma figura. Para isso foi usado um CD de apoio a um novo manual do 5º ano e projectada no quadro interactivo uma figura aí constante.



Figura 22. Projectão no quadro da tarefa, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Os alunos indicaram o perímetro da figura por contagem das unidades de comprimento da sua fronteira. Em seguida, o professor formulou uma questão que não constava no manual: “E se fizesse isto à figura, o que acontecia ao perímetro?”



Figura 23. Exemplo da questão formulada pelo professor e que não constava no manual.

Os alunos responderam quase em uníssono que passava a ser 12.

O professor:

- Pois é, 12! ...aumentava duas unidades, claro! então vamos lá contar para confirmar.

Os alunos então contaram e puderam verificar com surpresa que o perímetro não se alterava, continuando a ser 10. Depois foi a fase da explicação. Conseguiram ver bem que os dois lados se mantinham só que eram “virados para fora”, o que não aumentava nem diminuía o comprimento da fronteira do novo polígono em relação ao primeiro.

Em seguida, o professor entregou aos alunos uma fotocópia de uma folha do manual do 5º ano. Os alunos começaram a trabalhar a primeira questão, que apresentava três polígonos, pedindo-se para começarem por estimar para depois medirem o perímetro de cada um. Os alunos estavam organizados em quatro grupos de quatro e um de três mas, inicialmente, tiveram que fazer o trabalho individualmente e só depois confrontavam os respectivos resultados dentro do grupo.

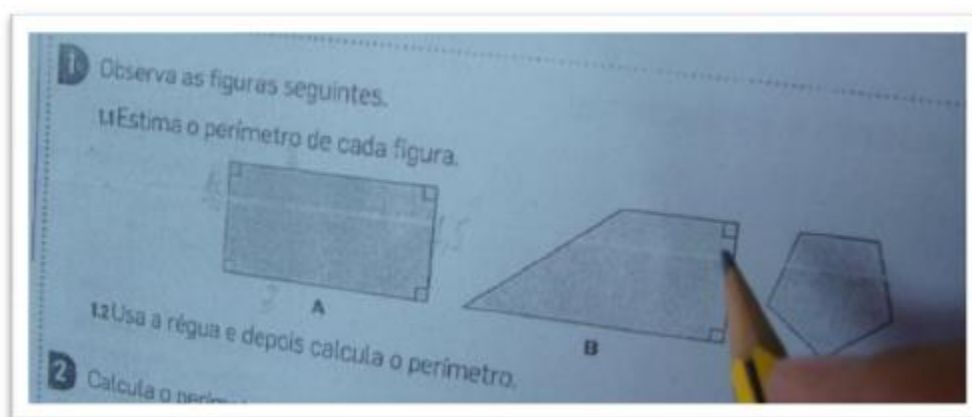


Figura 24. Um aluno a resolver a primeira tarefa, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Os alunos produziram estimativas tais como as que se apresentam nas figuras.

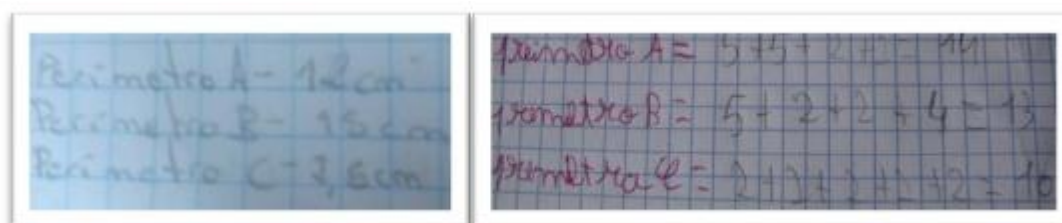


Figura 25. Estimativas dos alunos, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

E, de seguida, mediram com a régua, registaram os valores e tiveram oportunidade para avaliar as suas estimativas.



Figura 26. Valores obtidos pelos alunos através da medição com régua, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Seguiu-se um debate sobre o perímetro do pentágono, tendo todos concordado que a medida do comprimento do lado, em centímetros, era 1,1 e não 1, logo o perímetro seria 5,5. Foi feito o registo no quadro de todos os casos. (Observação de aula)

Na planificação das aulas, ambos os professores participantes previam questões a apresentar aos alunos embora, num dos casos, nos tivesse sido referido que a grande maioria das questões surgia no decorrer das aulas, enquanto no outro se dava relevância à sua planificação prévia.

Não estava planificado. Isso surge-me na hora, conforme a questão que me é colocada, ou não surge e não vem a propósito agora. (...) Eu não consigo fazer a planificação de uma aula tão rígida: vou colocar esta questão, depois aquela e depois aquela. Não. Eu tenho uma sequência mental em termos de actividades. E há uma linha geral entre nós, tem de ir planificada, meia dúzia de questões que devem ser colocadas, mas depois surge o dobro ou o triplo das questões, de acordo com aquilo que é produzido durante a aula. Que é o que eu acho que é o cunho pessoal de cada um de nós e que faz com que às vezes demos mais importância a um exercício e menos a outro e com o colega na outra turma não aconteceu assim. Depende do *feedback* que tivemos.

(...) Eles às vezes surgem-nos com coisas que a mim não me lembravam, mas que não quero deixar perder. (Professor do 2º Ciclo)

(...) eu, às vezes, tenho que descer um bocadinho, para tentar fazer perguntas e, daí, eu ter que as pensar (...) Se eu pensar de antemão, eu posso pegar naquilo que realmente estamos a discutir ali e relacionar com outro conteúdo qualquer. Se calhar, se for um momento em que eu não tenha feito esse trabalho prévio, já é mais complicado ou posso não me lembrar tão facilmente. E também prevejo aquilo que eles me dizem porque nós, depois, acabamos por conhecer as turmas, acabamos por perceber o que é que eles, realmente, conseguem, ou não conseguem. E sempre fiz isso. (Professor do 2º Ciclo)

Os professores fizeram referência a dificuldades sentidas na interpretação do novo programa e, talvez por isso mesmo, na preparação das aulas propriamente dita. O programa foi considerado mais exigente que o anterior, sobretudo para um dos professores e, ao nível da utilização pedagógica do *software* de geometria dinâmica. A falta de manual também foi considerada uma dificuldade por um dos participantes em cuja escola tinha sido decidido não proceder a qualquer adopção. No entanto, nos dois casos, a forma encontrada para ultrapassar as dificuldades foi recorrendo ao trabalho em grupo, em parceria com os colegas. Também o recurso à formação e às pesquisas bibliográficas foi salientado como um meio de colmatar as dificuldades sentidas.

Eu sempre que tenho dificuldade numa coisa, vou-me informar. (...) Em termos da Matemática, eu procuro a formação. (...) [Face a uma dificuldade sentida numa tarefa específica] (...) Primeiro procurei na *internet*, andei a pesquisar nos meus manuais que tenho em casa e depois perguntei mesmo ao professor da turma piloto, que aplicou as tarefas o ano passado. Perguntei-lhe como é que ela tinha trabalhado aquela tarefa. (Professor do 2º Ciclo)

Nas questões de organização do ensino e dos apoios que se revelam necessários a esse respeito, um dos professores participantes salientou a importância do apoio, a vários níveis, da direcção da escola.

Uma coisa que nós temos aqui na escola, que também é muito bom, é que nós temos o apoio a 100% da direcção. Qualquer coisa que nós precisamos,

nós temos uma liberdade... pronto, chegamos lá e dizemos. (...) Quer dizer, ele também sugere, ajuda-nos e é muito vantajoso. (Professor do 2º Ciclo)

O trabalho conjunto foi considerado um elemento facilitador do trabalho dos professores, permitindo-lhes poupar algum tempo de trabalho individual e obter apoio na gestão do currículo. Dizia-nos um dos participantes: “ (...) Uma coisa que é vantajosa é o facto de nós trabalharmos em conjunto. Permite-nos poupar algum tempo”. Este é um aspecto que merece destaque uma vez que para conceber e elaborar as planificações, é necessário ter em consideração vários aspectos (e.g., conteúdos matemáticos, selecção de tarefas e materiais, abordagens didácticas, estratégias de avaliação). Uma visão conjunta dos professores e a partilha de experiências e saberes parece ter contribuído para integrar e articular bem todos aqueles aspectos.

Recursos, Materiais e Tarefas Utilizados

Os recursos e materiais mais frequentemente referidos pelos professores, para apoiarem o seu ensino, nomeadamente a selecção de tarefas, foram as adendas do *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) publicadas pela APM, as brochuras e outros materiais da DGIDC e alguns manuais escolares.

(...) Eu costumo usar as adendas da APM. Também as temos aqui na escola e tenho em casa. Costumo utilizar os materiais da DGIDC e, por vezes, utilizo manuais que me parece que são pertinentes e para aproveitar, apenas, o sumo e depois... porque eu adoro fazer materiais... aproveito o sumo e eu próprio elaboro as tarefas. Por exemplo, eu lembro-me que havia um livro de que eu gostava imenso, que eu penso que ainda existe, que é o *Matematicando*, e eu ia lá buscar muitas tarefas que eu achava que eram motivadoras para os alunos. A realidade, aqui, é que nós temos que utilizar estratégias motivadoras porque muitos dos alunos desistem à partida, são pouco persistentes. Se não utilizamos coisas que, realmente, façam algum significado para eles, é infrutífero, não serve para nada. (Professor do 2º Ciclo)

Na concretização da generalidade das aulas, os professores utilizavam regularmente o quadro tradicional, o quadro interactivo e uma variedade de “folhas” com propósitos diversos (e.g., enunciados das tarefas, “fichas de trabalho”, “fichas informativas/formativas”). Os alunos utilizavam o material corrente mais usual, incluindo calculadoras.

Constatou-se que os materiais manipuláveis (e.g., *tangram*, dados, triângulos) eram frequentemente utilizados numa das turmas observadas mas não eram utilizados na outra. Curiosamente, os alunos manifestaram as suas opiniões acerca da utilização de

materiais manipuláveis, sublinhando, nalguns casos, a sua pertinência e utilidade na aprendizagem.

Esses não. Nós trabalhamos mais com régua, com o esquadro...

Se calhar, os sólidos, quando nós estávamos a aprender a área do círculo, podiam ajudar um bocadinho... A gente punha os sólidos, depois umas linhas à volta para sabermos mais ou menos. (Aluno do 2º Ciclo).

Acho que é uma forma diferente de trabalhar e, às vezes, é mais esclarecedora. Ajuda-nos a perceber o que temos de fazer. Por exemplo, esse dos triângulos, as coisas mais difíceis às vezes ficam mais fáceis... (Aluno do 2º Ciclo).

Sim, porque, por exemplo, aquele dos dados, eu não estava a perceber bem aquilo. Só depois de fazer com os dados, de jogar, é que percebi que não estava bem. Eu estava a pensar que aquilo era sorte os dois (refere-se ao facto de não se ter apercebido à partida de que não era um jogo justo). Depois de experimentar é que vi que o A é que tinha mais hipóteses. (Aluno do 2º Ciclo)

Em relação à utilização da calculadora, foi interessante constatar que, em geral, os alunos consideravam que era mais prático fazer os cálculos mentalmente, desde que a sua grandeza e natureza fosse acessível. Um dos professores participantes não permitia o uso indiscriminado da calculadora durante o desenvolvimento das tarefas. No entanto, alguns alunos, assumiram usar a calculadora com alguma frequência, pois, ao fazê-lo, sentiam-se mais seguros.

(...) Porque, se calhar, até mentalmente fazemos um cálculo e pensamos que está certo mas, depois, vamos ver à calculadora, e está errado. A calculadora é mais fidedigna. (Aluno do 2º Ciclo)

Ainda em relação ao uso da calculadora, alguns alunos, nas afirmações que fizeram, revelaram um aspecto bastante curioso. Para eles a aprendizagem era como se fosse um processo que se adquire e, depois, se perde.

Por exemplo, no teste, aquilo são cálculos que se calhar daqui a dois anos já nós não conseguimos fazer de cabeça! Tem que ser com a calculadora porque demoramos mais se fizermos mentalmente e, depois, temos de ir ver... (Aluno do 2º Ciclo)

A produção matemática dos alunos era sempre escrita na ficha de trabalho ou numa folha de resposta. Verificaram-se ainda, alguns trabalhos que foram apresentados e discutidos a partir de folhas de acetato. A generalidade das tarefas realizadas era de natureza exploratória, baseadas em situações problemáticas. No entanto, também se observou o trabalho desenvolvido com base em fichas de trabalho constituídas por exercícios de aplicação e consolidação.

Quando questionados sobre quais as tarefas que preferiam, os alunos, muito provavelmente por estarem habituados a um vasto leque de tarefas, dividiram-se nas suas preferências. No entanto, de um modo geral, os alunos preferem os problemas, apesar de considerarem os exercícios tarefas menos exigentes.

Eu depende dos problemas. Sim porque os problemas às vezes são aquela coisa, aquela coisa que me confunde mais. Exercícios tem aquilo tudo explicadinho já não me custa tanto. (Aluno do 2º Ciclo)

Mas os exercícios muitas vezes são muito repetidos. E os problemas, a maior parte das vezes, são muito diferentes para nós pensarmos bem. (Aluno do 2º Ciclo).

Eu gosto daqueles difíceis, aqueles que têm muitas contas e depois, na correcção, se errarmos uma coisinha já estraga tudo. (Aluno do 2º Ciclo)

Tal como se prevê no NPMEB as tarefas propostas aos alunos estão no cerne do desenvolvimento das suas aprendizagens. Consequentemente, a sua utilização por parte dos professores deverá ser feita de forma sistemática e criteriosa e com particular atenção à sua selecção e diversificação. Numa das turmas observadas e no âmbito do tema Organização e Tratamento de Dados, os alunos trabalharam com particular empenho e até entusiasmo. De seguida faz-se uma descrição sucinta do que pareceram ser os aspectos mais relevantes que ocorreram nessa aula.

Nas próximas aulas os alunos vão desenvolver um projecto intitulado: “A minha turma”. Trabalharão em grupos de 3 ou 4 (sete grupos de 3 alunos e um grupo de 4).

A proposta consistiu no seguinte: “Imaginem que queriam descrever a vossa turma a uns amigos de uma escola de um outro país. Teriam por certo de conhecer bem os vossos colegas: quer as suas características físicas, quer os seus gostos,...”. O professor propôs aos alunos que formulassem questões que lhes permitissem conhecer melhor os colegas da turma tais como: Que idade tens? Qual o teu desporto favorito? Quanto medes? Qual a disciplina de que gostas mais? Onde moras? Qual a cor do teu cabelo?. Os alunos formularam duas questões em cada um dos grupos. Posteriormente, discutiu-se, em grande grupo, a pertinência das questões formuladas pelos alunos com a professora a gerir a discussão/registo de questões (cada grupo ficaria apenas com uma questão que registaria no caderno diário). Nesta altura, o professor propôs-se discutir com os alunos a diferença entre variáveis qualitativas e quantitativas (discretas e contínuas). Discutidas as questões, os alunos escolheriam a forma como iriam recolher dados, tendo a consciência de que esta deve estar de acordo com o tipo de informação que querem recolher. Na fase seguinte, os alunos recolheram os dados e discutiu-se no grupo turma a melhor forma de os organizar. Nesta discussão foi explorada a forma de contagem dos dados, as tabelas de frequências absolutas e relativas. Os alunos, em grupo, iniciaram a construção de uma tabela de contagem e de tabelas de frequências absolutas e relativas. (Observação de aula).

O contexto das tarefas era, essencialmente, do dia-a-dia, ainda que nalguns casos fossem apresentadas num contexto estritamente matemático. Havia, também, a preocupação em estabelecer algumas conexões entre vários conteúdos do tópico em desenvolvimento, o que se pôde observar, por exemplo, através dos objectivos constantes numa planificação.

Objectivos:

- Determinar o perímetro de polígonos regulares e irregulares;
- Compreender a noção de equivalência de figuras planas;
- Distinguir figuras equivalentes de figuras congruentes;
- Desenhar uma figura equivalente a uma figura dada;
- Relembrar as fórmulas das áreas do quadrado e do rectângulo;
- Aplicar a fórmula da área do triângulo e do círculo;
- Resolver problemas envolvendo perímetros de polígonos e do círculo;
- Resolver problemas que envolvam áreas do triângulo e do círculo, bem como a decomposição e composição de outras figuras planas. (Planificação de aula).

Um aspecto que importa destacar é que, numa das turmas observadas, todos os alunos tinham uma actividade de enriquecimento curricular semanal de 45 minutos, designada por Laboratório de Matemática, na qual desenvolviam algumas actividades. Na perspectiva do professor desta turma, estas actividades funcionavam não como um prolongamento da disciplina de Matemática, mas antes como um seu complemento. Os alunos tinham, assim, a oportunidade de explorar alguns materiais e fazer trabalhos, como pequenas investigações e projectos, que não tinham oportunidade de fazer durante as aulas. Também tinham acesso e utilizavam computadores disponíveis no Laboratório. O tipo de actividades desenvolvidas, para além de serem consideradas motivadoras, também tinha efeitos positivos nas aprendizagens matemáticas dos alunos que, dessa forma, também adquiriam uma visão mais abrangente da disciplina e da sua utilidade. As actividades desenvolvidas neste espaço estavam articuladas e integradas com as aulas pois os alunos tinham que mobilizar e aplicar conhecimentos que aí adquiriam para resolver as tarefas propostas no Laboratório.

Na outra turma observada, sempre que necessário, o professor agendava aulas suplementares, em horário disponível dos alunos, para colmatar e complementar o trabalho que estava a ser desenvolvido nas aulas devidamente calendarizadas e previstas curricularmente.

Dinâmicas de Sala de Aula

De acordo com as orientações constantes no NPMEB os alunos devem ter um papel activo e participante no desenvolvimento das suas aprendizagens. Os professores participantes parecem ter interiorizado bem este princípio e, por isso, recorreram sistemática e regularmente a tarefas, muitas delas de natureza exploratória, que suscitavam o interesse e a participação dos alunos. No entanto, apesar dos esforços desenvolvidos nesse sentido, o ensino era essencialmente uma questão do professor. Ou seja, os conceitos matemáticos não eram apresentados ou “dados” e, normalmente, surgiam a partir da resolução de tarefas, mas os professores nem sempre proporcionavam o espaço e o tempo necessário para que os alunos aprendessem de forma mais autónoma. De acordo com um dos professores entrevistados, este tipo de abordagem não decorre de uma opção didáctica de fundo. Trata-se da constatação feita quanto ao tempo excessivo que seria necessário se a exploração e resolução das tarefas fosse feita integralmente pelos alunos. Se assim fosse, dizia-nos o professor, seria impossível progredir ao ritmo necessário para cumprir um programa que foi considerado extenso.

(...) Às vezes tínhamos tarefas que estavam previstas pela própria DGIDC para 45 minutos e nós demorávamos uma aula de 90 minutos e ainda íamos à outra aula seguinte para fazer a exploração. Porque também acho que, se se dá uma tarefa e, depois, não se segue todos os passos, desde a apresentação, a exploração, a validação de resultados, e por aí fora, é melhor não dar a tarefa! É preferível dar menos mas explorá-la devidamente do que não fazer essa exploração. (Professor do 2º Ciclo)

Para os professores participantes e, em particular, para um deles, compatibilizar um ensino exploratório, tal como preconiza o NPMEB, com o cumprimento do programa era considerada uma tarefa muito difícil, ou mesmo impossível. Consequentemente, tendo em conta que o professor se encontrava “bastante atrasado” relativamente ao previsto inicialmente, a opção foi a de, em boa medida, abandonar a dinâmica de trabalho em pequenos grupos e passar a trabalhar com o grupo turma. Desta forma, o professor pareceu sentir-se mais seguro e mais confiante para poder “cumprir o programa”.

A determinada altura tive que meter um pouco de travão porque isto implica um dispêndio de tempo – dispêndio entre aspas – muito grande. É mais demorado. Torna o cumprimento do programa em si, impossível, totalmente impossível. Nem metade eu conseguia cumprir. Então, aquela tarefa de descoberta, que era em pequeno grupo de 4-5 elementos, passou muitas das vezes a ser feita pela turma. (Professor do 2º Ciclo)

Assim, em muitas situações, o professor optou por fazer a introdução e exploração de novos conceitos, não individualmente, nem em pequenos grupos, mas em grande grupo. Contudo, de modo geral, após a apresentação das tarefas a desenvolver e da distribuição das fichas de trabalho, os alunos realizavam as tarefas de forma autónoma. As dinâmicas de trabalho, apesar de tudo, foram variando ao longo das aulas, com os alunos a trabalhar individualmente, em pequenos grupos e no grande grupo.

Os alunos, quando questionados sobre como preferiam trabalhar, dividiram-se nas escolhas. Alguns, considerados melhores alunos, disseram que preferiam o trabalho individual, outros preferiam trabalhar a pares e, por fim, outros mostraram a sua clara preferência pelo trabalho em grupo pois, assim, de acordo com um dos alunos, “ (...) é melhor porque cada um ajuda no que pode. Juntamos as ideias todas e forma-se uma ideia”.

Eu gosto mais de fazer sozinha, porque, imagine, eu faço um exercício ou um problema e acho que está bem e os outros não percebem. E depois tem que se lhes andar a explicar. Ou, por exemplo, nós queremos fazer, temos uma ideia e depois aquele grupo pensa que não é bem e não nos deixa fazer. E nós temos que ir atrás dos outros... gosto mais de fazer sozinha. (Aluno do 2º Ciclo).

A pares podemos resolver os problemas e não há tanta confusão (...) porque assim, quando nós temos dificuldades, o outro colega pode saber. (Aluno do 2º Ciclo)

Sim [trabalho de grupo], porque eu (...) sou uma menina com dificuldades. E se estiver individual tenho aquelas dificuldades. Se estiver em grupo posso perguntar a um, a outro... (Aluno do 2º Ciclo)

Eu também gosto de trabalhar mais em grupo. Assim, eu posso dar uma ideia minha e estar errada, e os outros darem ideias em que, por exemplo, duas estão correctas. Então escolhemos a mais correcta para fazer o exercício. Porque se for só um há mais hipóteses de errar e se forem vários já há menos hipóteses. (Aluno do 2º Ciclo)

A comunicação observada no decorrer das aulas era, mais frequentemente, sob a forma de diálogo entre os professores e os alunos que eram sempre convidados a expor e verbalizar os seus pensamentos e raciocínios. Notou-se ainda a preocupação de questionar o trabalho e os raciocínios apresentados e de fornecer pistas e alternativas durante a síntese, de modo a completar e enriquecer o trabalho realizado. Os professores pareceram ter conduzido com segurança a discussão das estratégias utilizadas na resolução das tarefas e a apresentação sínteses e das conclusões.

O episódio seguinte, ocorrido numa das aulas observadas, mostra que os alunos tinham oportunidade para se exprimirem, partilharem os seus raciocínios, exporem as

suas dúvidas ou apresentarem soluções alternativas que poderiam ser aproveitadas para toda a turma.

Um aluno, referido como “tendo dificuldades de concentração”, leu o enunciado. De seguida, o professor perguntou a um aluno:

- Como se acha metade do perímetro dum círculo?

Este respondeu logo:

- Raio vezes pi.

O professor pediu uma explicação que foi dada.

- Qual é o diâmetro de cada?

- 2.

- Porquê?

- Porque $2 \times 3 = 6$.

- Ou porque $6:3 = 2$.

- Então para saber o comprimento da linha a azul faço:

$$P = d \times \pi$$

$$P = 2 \times 3,14$$

$$P = 6,28$$

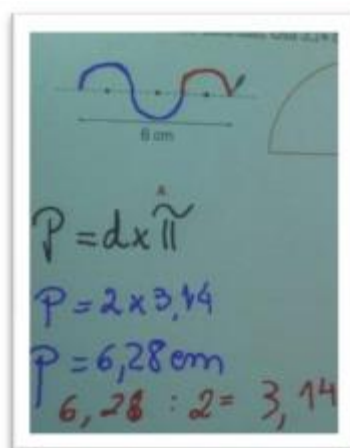


Figura 27. Resolução da tarefa no quadro, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

- Ana, concordas com a opinião do Guilherme?

- Não, acho que vale até aqui.

, ,
,

Figura 28. Exemplo da resposta da aluna, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

- Porquê?

- Ai...

- Eu queria perceber...
- Eu também queria explicar...
- Olha, se eu pegasse nesta linha e a pusesse aqui...



Figura 29. Exemplo da explicação do professor, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

- Ah! Pois.
 - E agora o que falta?
 - Eu acho que vamos ter de dividir 6,28 por 2.
 - Vamos fazer a conta? Podemos fazê-la mas esta relação aqui (aponta para o cálculo $2 \times 3,14$)...
- Pintaram no desenho cada linha com a cor do cálculo.
- E agora?
 - Agora somamos as duas partes.
 - Vamos. Usa outra cor.

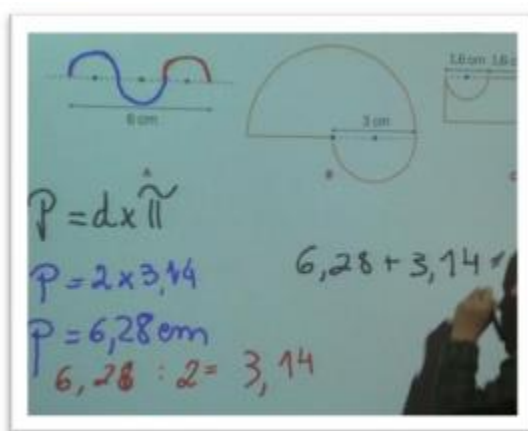


Figura 30. Aluna a resolver a tarefa no quadro, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

No fim outra aluna interveio:

- Se fizéssemos o raio vezes pi dava metade e depois multiplicávamos por 3.
- Excelente! Vamos registrar.

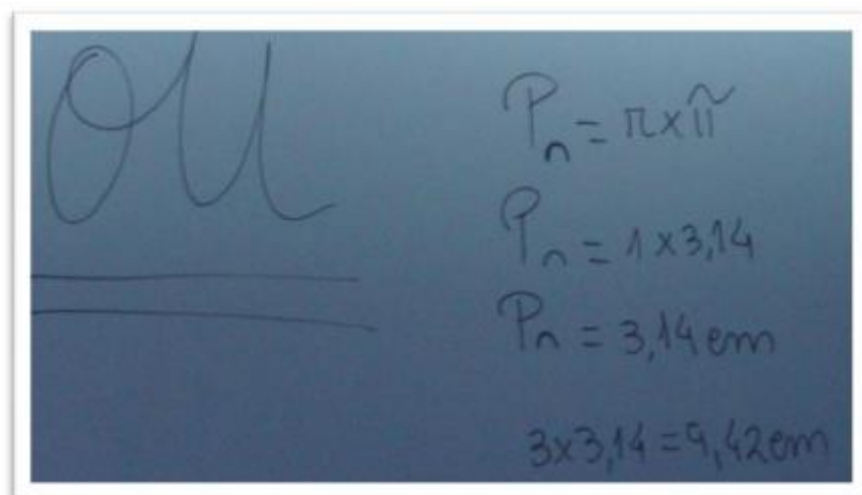


Figura 31. Registo no quadro da intervenção de uma aluna, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Depois, os alunos fizeram as outras alíneas por si organizados em pares.

Um par de alunos apresentou os seus cálculos tal como se pode ver na seguinte fotografia.

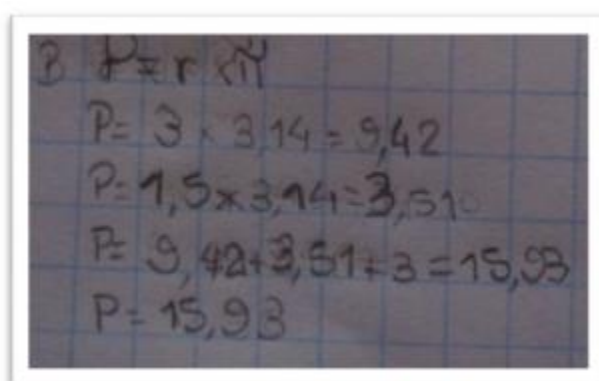


Figura 32. Cálculos apresentados pelos alunos, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Esta descrição ilustra as dinâmicas de trabalho e de comunicação que, muitas vezes, foram postas em prática pelos professores participantes e que, na sua opinião, se destinavam a contribuir para que os alunos aprendessem a trabalhar na resolução de problemas suscitados pelas tarefas apresentadas. No entanto, como nos referiu um dos professores, nem sempre é possível explorar cada tarefa ou tópico com a desejável atenção e profundidade.

É o trabalho possível no tempo que tenho. Não consigo ir além. Gostava de ir mais além, de explorar mais as coisas, de promover um trabalho ainda mais autónomo, no sentido de dar mais tarefas, de fazê-los descobrir eles próprios todas as regularidades e mais algumas... Não há tempo possível

para fazer isto. E eu dificilmente conseguirei cumprir o programa.
(Professor do 2º Ciclo)

Papel Predominante de Professores e Alunos

Em geral, constatou-se que os professores aproveitavam a parte inicial das aulas para rever assuntos abordados anteriormente, seguidamente apresentavam a tarefa e distribuíam os enunciados. A interpretação das tarefas era feita colectiva ou individualmente. No momento do desenvolvimento das tarefas em grupo, os professores percorriam as salas de aula, observando o trabalho realizado pelos alunos, respondendo a dúvidas e formulando questões. Desta forma era estabelecida alguma interacção entre os alunos e entre estes e os professores que se encarregavam de proceder à distribuição de algum *feedback*. No período destinado à discussão das tarefas, os professores formulavam questões e geriam as participações dos alunos, recolocando questões e procurando que a turma fosse validando as conclusões que se fossem elaborando. Os alunos eram frequentemente instados a justificar o modo como tinham procedido através de intervenções dos professores tais como: “Mas porquê? Como é que explicas o que fizeste? Não estou a perceber... Explica lá!”.

Os professores procuravam manter algum equilíbrio nas participações dos alunos, assegurando que todos contribuíam para o desenvolvimento da aula, e em garantir a distribuição adequada de *feedback* que permitisse regular o trabalho realizado pelos alunos.

Em suma, dir-se-ia que, com base nas aulas observadas, o papel predominante dos professores, consistia em gerir a participação dos alunos, em distribuir *feedback* acerca das suas realizações e em procurar criar condições para que todos pudessem aprender. Isto, claro está, para além de toda uma miríade de papéis tais como a apresentação das tarefas e a orientação, mais ou menos directiva, dos trabalhos a desenvolver pelos alunos.

Os alunos de ambas as turmas tiveram sempre a oportunidade para participar, de forma mais ou menos activa, nos processos de construção das suas aprendizagens. Os professores procuravam estimular os alunos a participar e a envolverem-se no trabalho sobre as tarefas, utilizando, por vezes, estratégias diversificadas para ajudar os alunos com dificuldades a resolvê-las com sucesso. A descrição que se segue, de um episódio observado numa das aulas, ilustra acções desenvolvidas pelo professor e pelos alunos na aprendizagem do conceito de perímetro.

Nos últimos dez minutos da aula o professor diz que irão agora abordar outro conceito, o de perímetro, incluído no programa do 5º ano mas que não foi possível abordar no ano anterior.

Recorda a noção de perímetro de uma figura geométrica, pedindo aos alunos ideias e pensamentos sobre esse conceito. Os alunos respondem dizendo que o perímetro “é a soma de todos os lados”. Então o professor desenha no quadro algumas figuras geométricas, perguntando se todas elas têm, ou não, perímetro.



Figura 33. Figuras geométricas desenhadas no quadro, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Os alunos ficam um pouco baralhados mas, depois de alguma discussão, acabam por concluir, com a ajuda do professor, que todas as figuras limitadas, quer sejam ou não polígonos, têm uma fronteira, e o perímetro é precisamente o comprimento dessa fronteira. Reconstruíram assim a noção de perímetro de uma figura, que é habitual no 1º ciclo ser definida como a soma de todos os lados, tal como, aliás, o professor realçou. (Observação de aula)

A participação dos alunos, sempre que tal se verificou, revelou o papel preponderante que eles podem desempenhar no processo de aprendizagem através da sua participação nas discussões. Curiosamente, os alunos, quando entrevistados, assumiram gostar do papel activo que têm na resolução de tarefas, referindo que, quando são eles próprios a trabalhar sobre os problemas e a delinear as estratégias mais adequadas para os resolver bem, aprendem melhor.

Eu gosto mais quando sou eu a descobrir porque, para chegarmos a essa descoberta, temos de fazer vários cálculos. E depois quando formos a descobrir já sabemos o que é que fizemos e como fizemos. E já está melhor explicado na nossa cabeça. E se for o professor... (Aluno do 2º Ciclo)

No decorrer das aulas, os alunos tinham sempre a oportunidade para participar, ora espontaneamente, ora a pedido dos professores. No entanto, numa das turmas, verificou-se que os alunos participavam pouco. De facto, a maioria dos alunos não participava espontaneamente, não colocava dúvidas, não completava o raciocínio dos

colegas, registando-se apenas dois ou três alunos que conseguiam explicar os conceitos abordados na fase inicial da aula ou as tarefas desenvolvidas. Na fase de trabalho em grupo, em que os alunos realizavam as tarefas autonomamente em pequenos grupos de trabalho, verificaram-se dois cenários distintos. Por um lado, grupos com alunos mais activos e interessados, empenhando-se na resolução das tarefas, partilhando ideias e discutindo diferentes estratégias e conjecturas. Por outro lado, grupos (ou alguns alunos dentro de um grupo) relativamente pouco activos, pouco empenhados e pouco interessados no trabalho que lhes era proposto.

O trabalho de grupo dava normalmente origem a uma produção que tinha que ser apresentada a toda a turma. Assim, na fase da discussão geral, normalmente realizada no quadro, os alunos apresentaram bastantes dificuldades em expressar as suas ideias e em explicar como tinham procedido para atingir determinada produção. Foi então necessário o questionamento exaustivo do professor para que os alunos conseguissem expor o processo desenvolvido.

Em relação ao trabalho realizado em casa, alguns alunos desta turma referiram que só o realizavam quando solicitado pelo professor. O trabalho que deveria ser realizado fora do contexto de sala de aula pareceu não ser valorizado por uma boa parte destes alunos. Quando questionados sobre este assunto, alguns alunos responderam que trabalhavam em casa “Quando o professor nos manda trabalhos de casa...”. Outros, porém, afirmaram que trabalhavam com os pais, principalmente antes dos testes, com base nas tarefas realizadas no caderno diário. De facto, um dos alunos referiu: “A minha mãe passa-me exercícios do caderno e depois eu faço os exercícios sem ver e depois corrijo”.

As turmas do 2.º ciclo que participaram neste estudo apresentaram diferenças sensíveis no que aos alunos dizia respeito. Numa delas o papel preponderante dos alunos, em geral, passava por uma participação activa e empenhada no desenvolvimento dos trabalhos e, conseqüentemente, das suas aprendizagens. Na outra, ainda que solicitados a intervir, os alunos tinham um papel essencialmente passivo e reactivo. Obviamente que, relativamente a este último caso, poder-se-á discutir e reflectir em que medida outras estratégias e outras formas de organização e funcionamento pedagógico das aulas contribuiriam para alterar positivamente a situação.

Gestão do Tempo e Estruturação da Aula

Nas duas turmas observadas, verificaram-se algumas diferenças no desenvolvimento das aulas. Num caso, as aulas obedeciam sempre à mesma sequência, enquanto que, no outro, a sua estrutura variava de acordo com os temas abordados. Mas, de forma geral, as aulas iniciavam-se com a escrita do sumário, com a revisão da aula anterior e com a verificação e correcção dos trabalhos de casa.

A correcção dos trabalhos para casa (TPC) constituía, frequentes vezes, uma oportunidade para rever, consolidar e desenvolver conhecimentos matemáticos e outros. De seguida descreve-se um episódio relativo à correcção do TPC, envolvendo o perímetro do círculo, que ilustra como o professor explorou situações que surgem, por vezes, inesperadamente, para rever conceitos matemáticos já conhecidos e/ou aprofundar a matemática em jogo.

A aula começou com uma aluna a corrigir o TPC no quadro interactivo.

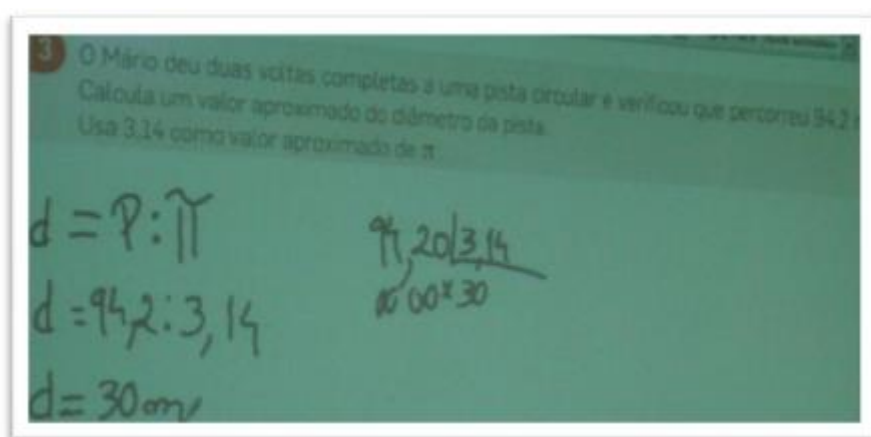


Figura 34. Correcção dos TPC no quadro, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Perante esta resolução o professor perguntou se alguém tinha alguma coisa a comentar.

Houve dois alunos que, em simultâneo, explicaram que tinham sido dadas duas voltas de modo que o valor 94,2 não era o perímetro do círculo.

O professor perguntou então o que corrigir. Uma aluna disse que bastava dividir por 2 o valor obtido para o diâmetro. Impunha-se uma análise mais aprofundada, e o professor fê-la.

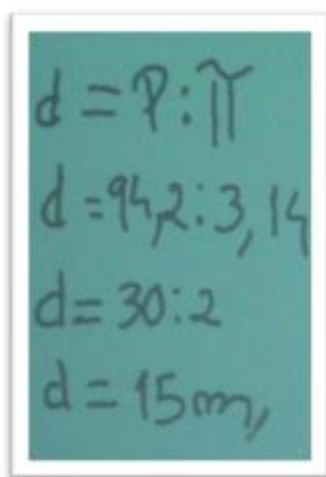


Figura 35. Registo no quadro das sugestões dos alunos, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

De facto, o procedimento mais usual e óbvio seria calcular, à partida, metade do valor percorrido para obter o perímetro.

- Dividir por 2 no fim equivale a usar o facto de que uma figura que tem metade do perímetro tem também metade do diâmetro. Será que pode concluir-se isso?

Verificaram com os cálculos que dava o mesmo valor.

O professor chamou a atenção para o registo feito.

- Cuidado com os registos! O diâmetro é 30. Se preciso de fazer cálculos com esse valor faço-os ao lado.

E concluiu:

Então chegámos a uma conclusão interessante: se o diâmetro aumenta para o dobro o perímetro também aumenta para o dobro. Para poderem dividir no fim, como alguns fizeram, tinham de ter presente este facto. E não sei se alguém pensou nisso... (Observação de aula).

Com os trabalhos de casa corrigidos, passava-se para a apresentação da tarefa a desenvolver naquela aula, distribuindo-se o respectivo enunciado. Era então proposto aos alunos que se organizassem a pares ou em pequenos grupos para desenvolverem o trabalho. Durante esta fase os professores acompanhavam os diferentes grupos de trabalho, prestando-lhes auxílio sempre que necessário. Terminado o trabalho em grupo, era altura para apresentar os resultados e discutir no grande grupo os processos utilizados para resolver a tarefa, sendo ainda nesta fase que os professores aproveitavam para sintetizar as ideias mais relevantes. A fotografia que se segue mostra um quadro em que os alunos organizaram os dados relativos à resolução de um problema que foi precisamente utilizado para o professor sistematizar as ideias, os conceitos e os conhecimentos que tinham sido discutidos e trabalhados durante a aula.

| Potência de 2 | Número de vezes que se multiplica 2 | Potência |
|---------------|-------------------------------------|----------|
| 1 | 1 | 2^0 |
| 2 | 2 | 2^1 |
| 4 | 4 | 2^2 |
| 8 | 8 | 2^3 |
| 16 | 16 | 2^4 |
| 32 | 32 | 2^5 |
| 64 | 64 | 2^6 |
| 128 | 128 | 2^7 |
| 256 | 256 | 2^8 |
| 512 | 512 | 2^9 |

Figura 36. Registo no quadro da organização dos dados, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Este método de trabalho contribuiu para a evolução que os alunos demonstraram, sobretudo a nível da comunicação matemática. Na verdade, foi possível verificar que muitos alunos revelaram ter desenvolvido capacidades de comunicação e de argumentação que lhes permitiam intervir nas discussões sem grande dificuldade. Talvez por isso, um dos professores pedia sempre aos alunos que escrevessem as sínteses nos seus cadernos ou, se estas lhes tivessem sido distribuídas, que as colassem. Desta forma, os alunos tinham oportunidade para desenvolver as suas capacidades ao nível da escrita matemática que, para muitos, constituía um aspecto sensível. A figura que se segue, mostra uma síntese fornecida aos alunos pelo professor.

Dividir potências com a mesma base

Para dividir potências com a mesma base, podemos transformar cada uma das potências nos produtos que elas representam, tal como está indicado no exemplo seguinte:

$$5^3 : 5^2 = (5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5) : (5 \times 5) = 5 \times 5 \times 5$$

$\underline{125} \quad \underline{25} \quad \underline{25}$

Se multiplicarmos 125 por 25 e depois o dividirmos novamente por 25, vamos obter o número 125. Então, podemos concluir que:

$$5^3 : 5^2 = 5^{(3-2)} = 5^1$$

CONCLUSÃO: Logo, o quociente de potências com a mesma base é uma nova potência com a mesma base e em que o expoente corresponde à diferença dos expoentes.

Dividir potências com o mesmo expoente

Para dividir potências com o mesmo expoente, podemos transformar cada potência no produto de factores que lhe corresponde

$$6^2 : 3^2 = (6 \times 6) : (3 \times 3) = 36 : 9 = 4$$

$$(6 : 3) \times (6 : 3) = 2 \times 2 = 4$$

Então,

$$6^2 : 3^2 = (6 : 3)^2 = 2^2$$

CONCLUSÃO: O quociente de potências com o mesmo expoente é uma nova potência com o mesmo expoente e em que a base é o quociente das bases.

Figura 37. Síntese fornecida pelo professor, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Para os alunos não era evidente a sequência a que as aulas obedeciam, quando entrevistados demonstraram alguma dificuldade em identificar e referir as diferentes etapas presentes nas aulas de Matemática. Apenas uma aluna conseguiu aproximar-se da descrição das várias fases de trabalho observadas.

Um dos problemas com que um dos professores se debatia era, na sua opinião, o da falta de tempo para poder cumprir o que tinha sido planeado. Na sua escola as horas destinadas à Matemática não são acrescentadas com “horas” de outras áreas curriculares como, ainda na sua opinião, acontece noutras escolas que dessa forma procuram compensar a alegada falta de tempo.

Já li e reli o documento [NPMEB] várias vezes e, agora, mais as metas. Não é por falta de conhecimento. Agora tenho é uma dificuldade muito grande em fazer a gestão do tempo. Eu e os restantes colegas. Nenhum de nós consegue cumprir o programa com o tempo lectivo que temos. Há escolas que estão a dar matemática no estudo acompanhado. Eu não tenho essa hipótese... (Professor do 2º Ciclo)

Apesar do problema da gestão do tempo, este professor sublinhou que, com este programa, aprofundava melhor os temas do que com o programa anterior. Porém, voltou a acrescentar que não tinha tempo para “exercitar e mecanizar” alguns procedimentos como, aliás, referem os professores do 3.º ciclo. A questão da mecanização de procedimentos parecia não preocupar este professor participante, preferindo realçar, sobretudo, o facto de sentir que os alunos argumentavam e justificavam com mais facilidade.

Em termos de profundidade de conhecimentos eu não tenho tanto tempo para exercitar, para fazer muitos exercícios, aqueles exercícios mais tradicionais. E não sei se isso faria falta àqueles alunos que têm mais dificuldades. Mecanizar alguns procedimentos, às vezes, faz falta e eu nem sempre tenho tempo para o fazer. Não me queixo muito, acho que aquilo que é dado, é dado com profundidade e melhor compreendido, se calhar, que em anos anteriores. Os meus colegas do 3º ciclo estão a sentir exactamente o contrário. Como não têm tempo para exercitar aquilo que é descoberto, acham e têm notado, nos testes, que as coisas ficam um pouco mais superficiais. Eles constroem mais facilmente a matemática, argumentam mais facilmente, justificam mais facilmente. Mas não conseguem aplicar aqueles conhecimentos tão bem como os colegas que estão no programa anterior. (Professor do 2º Ciclo)

Práticas De Avaliação

Integração/Articulação Entre os Processos de Ensino/Avaliação/Aprendizagem

A maioria das actividades realizadas nas aulas resultavam de tarefas de natureza exploratória e aberta. No Anexo A, apresenta-se uma tarefa que foi trabalhada numa das aulas observadas e que incluía diversos exercícios de aplicação. Em muitas fichas de trabalho havia uma breve apresentação acerca do tópico matemático que estava a ser desenvolvido, seguindo-se vários exercícios de aplicação e situações problemáticas relacionadas com a vida do dia-a-dia. Um dos professores afirmou, a este propósito, o seguinte:

Estes são alunos com muitas dificuldades não só na comunicação como no raciocínio, na interpretação e na resolução de problemas. São pouco persistentes, desistem à partida. São pouco persistentes e em termos de autonomia... Depois têm uma coisa que também os prejudica muito que é o seu comportamento. Portanto, tem sido uma batalha desde o início do ano... em que...eles não compreendem as regras de sala de aula. (...) em termos de trabalho de grupo, são pouco autónomos. Tanto que eles têm muita tendência a copiar pelo colega do lado. (Professor do 2º Ciclo)

Nas entrevistas os alunos deste professor referiram que as suas tarefas preferidas eram as investigações, porque eram mais desafiadoras.

Desafios e investigações ou dos problemas. (Aluno do 2º Ciclo)

Porque sempre nos dá para pensar... Os de resposta directa já temos que ter, assim, uma noção da matéria, enquanto que os outros podemos fazer contas e... até nos dar um resultado. (Aluno do 2º Ciclo)

Temos que descobrir como é que a gente há-de fazer. (Aluno do 2º Ciclo)

É investigar, é mais acção! (Aluno do 2º Ciclo).

A avaliação esteve naturalmente presente nas aulas observadas, quer em momentos mais formais e estruturados (e.g., fichas de avaliação individuais) quer em momentos informais e pouco ou nada estruturados. A formulação de questões ao longo do desenvolvimento do ensino e da aprendizagem e a utilização frequente de *feedback* contribuíam para que a avaliação fizesse “pontes” entre aqueles dois processos. Apesar disso, foi notória a dificuldade dos professores participantes em articular o tipo de ensino que preconizavam com a avaliação que efectivamente desenvolviam e com as aprendizagens dos seus alunos. Um dos professores manifestou-se mesmo insatisfeito pois, na sua opinião, tem muitas dificuldades em ser objectivo. Reconheceu que

modificou as suas práticas de avaliação comparativamente com o ano anterior, nomeadamente ao nível dos instrumentos e dos critérios utilizados. No entanto, não se encontra satisfeito com as opções feitas que, aliás, não mereceram o consenso dos outros professores da escola. Referiu que fazia o que podia e que tinha esperança em “melhorar as coisas” à medida que fosse obtendo um conhecimento mais aprofundado do programa.

Sim, houve mudança de práticas, houve alguma mudança mesmo nos próprios critérios de e nos instrumentos usados na avaliação. Também mudámos ligeiramente aí. Embora seja das coisas que, entre nós, não chegámos a acordo e eu também não esteja satisfeito com o que tenho. (Professor do 2º Ciclo)

Um dos professores participantes manifestou uma grande dificuldade em lidar com a natureza subjectiva da avaliação. Apesar disso, afirmou que conseguiu ultrapassar esse problema porque já conhecia os alunos do ano anterior e, conseqüentemente, “conseguiu detectar o que cada um já sabia”... Mas insistia, mostrando preocupação, na ideia de que existia um elevado grau de subjectividade nos juízos que formulava acerca do que os alunos sabiam e eram capazes de fazer.

Ainda assim, e apesar de se sentir desconfortável com a avaliação que fazia, este professor procurava integrar a avaliação em todas as tarefas que iam sendo desenvolvidas nas aulas e fora delas.

[A avaliação] É daquelas em que eu me sinto mais insatisfeito. E tenho sempre muita dificuldade em fazer. É difícil ser objectivo. É difícil registar sempre o que se faz. Eu tenho uma ideia de cada um dos alunos que tenho à minha frente. E já os tenho há um ano e tal, já tenho uma ideia clara, mas há sempre algum grau de subjectividade. Acho que a avaliação tem de ser assim. Há factores subjectivos que eu tenho de entrar em conta. Eu sei que o aluno X tem um ambiente familiar muito desfavorável, que não lhe dá muito acompanhamento àquilo que faz na escola. Tem neste momento o pai a fazer uma desintoxicação alcoólica. E eu sei que isto o influencia. Claro que também tenho de ter isto em linha de conta na avaliação. Tem o peso que tem, mas deve ter algum. Não tem as mesmas condições de trabalho e acompanhamento que tem a maioria dos colegas. (Professor do 2º Ciclo)

Este professor, apesar das suas proclamadas dificuldades no domínio da avaliação, foi mencionando que procurava integrá-la com o ensino e com a aprendizagem através da distribuição de *feedback* e, por exemplo, da correcção dos testes de avaliação.

A maior parte das vezes é corrigido em grande grupo com exploração de cada uma das possibilidades de resolução de cada um dos exercícios. Tentando esclarecer alguns erros que eu vi tipificados, ou mais comuns,

durante a resolução do teste. Outras vezes, eu faço aquilo que vou fazer hoje. Organizo-os em grupos de trabalho, utilizo diferentes testes com diferentes contribuições e tenho um teste para que eles o resolvam entre si, comunicando e partilhando diferentes estratégias de resolução. Assim, após a recolha, posso corrigir e avaliar o trabalho de cada um dos grupos. Depende dos resultados, depende daquilo que eu tenho, se tenho outro trabalho para fazer na aula... tento sempre esclarecer aquilo que ficou mal consolidado. E normalmente, se um aluno tem maus resultados e está com problemas de consolidação em alguma coisa, eu encaminho-o para a aula de apoio pedagógico acrescido, também dada por mim, e compenso... (Professor do 2º Ciclo)

A escola também pode assumir um papel importante na integração da avaliação em todo o processo de ensino e aprendizagem, ajudando os professores que eventualmente revelem mais dificuldades neste domínio. Um dos professores entrevistados referiu que existiam orientações gerais, fornecidas pela escola, ao nível da avaliação. A base dessa orientação era uma grelha que os professores preenchiam e que tinha sido concebida e desenvolvida em conjunto.

(...) Nós temos os critérios do agrupamento, do grupo de Matemática mais em específico, e grelhas que contemplam tudo isso (...) para a avaliação ser justa em termos de todos os colegas. Não só de Matemática mas do agrupamento, também. (...) Nós colocamos as percentagens, mesmo dos testes, e a grelha converte. (...) nós temos as atitudes... passo directamente para a grelha... depois, temos outro que... atitudes e valores... depois, temos outro que é a parte cognitiva, à parte... que nós vamos registando, colocando os valores e ela passa automaticamente para a grelha. (Professor do 2º Ciclo)

Esta transcrição sugere um desfasamento entre as concepções que lhe estão subjacentes e as perspectivas de ensino, de aprendizagem e de avaliação que estão claramente expressas no NPMEB. Na verdade, os professores reconheceram, em diversos momentos deste estudo, as dificuldades que sentiam relativamente à organização do processo de avaliação das aprendizagens dos seus alunos.

Utilizações da Avaliação

As observações e a correcção dos trabalhos dos alunos eram utilizadas como meio de conhecer as dificuldades dos alunos. Através daqueles meios de avaliação, era possível verificar os aspectos a melhorar, assim como os conteúdos a explorar, de forma mais aprofundada, com os alunos. Também através do questionamento se conseguia perceber se os alunos tinham assimilado conhecimentos anteriores.

Nesta revisão, foram recordados conceitos como variáveis qualitativas e quantitativas de contagem e medição. Os alunos conseguiram fazer a distinção entre as mesmas e identificar exemplos trabalhados. Foram abordadas as diferentes etapas do trabalho: recolha de informação e organização da informação, por exemplo, em tabelas. (Observação de aula)

Os questionamentos podiam ser de confirmação, mas também de inquirição, dado que os professores pediam aos alunos para justificarem a forma de realizar as tarefas e perguntavam, várias vezes, porque é que tinham resolvido da forma apresentada.

Foram revistas as quatro operações, aspecto não dominado pelos alunos. Foi, também, trabalhada a seguinte divisão:
 $10^2:5^2 = (10:5)^2 = 2^2$
O professor perguntou aos alunos: “Quando falamos em diferença falamos em que operação?” “E quando falamos em quociente?” “O que são factores?”. Os alunos mostraram dificuldades. (Observação de aula)

Os professores procuravam, também, saber quais os conhecimentos prévios que os alunos possuíam acerca de uma temática a iniciar. Partindo de algumas das suas respostas, seguia-se para a introdução de conceitos, explicações teóricas ou continuação das tarefas da aula.

Primeiro tenho que tentar perceber onde é que eles têm mais facilidade ou menos facilidade que é para colmatar essas dificuldades, e dúvidas que eles possam ter, antes de introduzir novos conteúdos. (Professor do 2º Ciclo)

O professor apresentou a tarefa, referindo que se iria iniciar um novo tópico: a estatística que se trata da organização de dados. O professor questionou os alunos acerca do que é a estatística. Um aluno respondeu: “É barras!”. (Observação de aula)

Em entrevista, um professor explicou como utilizava a avaliação numa perspectiva reguladora das aprendizagens dos alunos.

Entrevistador: Como é que vai articulando e ajustando a avaliação e o ensino? Por exemplo, face a resultados de avaliação que não são tão favoráveis?

Professor: Normalmente, durante a correcção do teste, eu a metodologia que adopto para a correcção do teste varia de acordo com os resultados e com as dificuldades que eu vejo. Há alturas (houve alturas) em que eu mandava corrigir o teste para casa – e pode parecer assim um bocado... se errou no teste não sabe fazer, não vai fazer em casa – mas quando eu verifico que havia exercícios próximos ou muito semelhantes resolvidos no caderno diário, ou nalguma das tarefas que tenham sido feitas, só que não foram estudados, e a partir deles é possível fazer a correcção, eu opto por isso. Mas é uma estratégia que uso muito pouco. A maior parte das vezes é corrigido em grande grupo com exploração de cada uma das possibilidades de resolução de cada um dos exercícios. Tentando esclarecer alguns erros

que eu vi tipificados, ou mais comuns, durante a resolução do teste. Outras vezes, eu faço aquilo que vou fazer hoje, que é, meto-os em grupo, tenho os diferentes testes com diferentes contribuições, e tenho um teste para resolverem entre eles, comunicando, partilhando diferentes estratégias de resolução, para eu depois recolher e avaliar o trabalho daquele grupo em termos de correcção. Depende dos resultados, depende daquilo que eu tenho, se tenho outro trabalho para fazer na aula... tento sempre esclarecer aquilo que ficou mal consolidado. E normalmente, se tem maus resultados e está com problemas de consolidação a alguma coisa, eu dirijo o aluno para a aula de apoio pedagógico acrescido que têm, dado por mim também, e compenso... (Professor do 2º Ciclo)

Os alunos revelaram possuir a noção de que as diferentes tarefas, assim como os diferentes níveis de complexidade das mesmas, tinham como função ajudar o professor a compreender os aspectos já alcançados pelos alunos, assim como as dificuldades ainda existentes.

Porquê desafios? É bom a gente ter um desafio para superar. O professor dá-nos um desafio para ver se a gente sabe ou não e, depois aí, já pensamos por nós...
É uma maneira de o professor ver se a gente já sabe. (Alunos do 2º Ciclo)

Os testes foram também um dos instrumentos muito utilizados pelos professores e que para um deles constituía um recurso importante de aprendizagem para os alunos. Numa das aulas pode assistir-se à correcção de um teste e perceber a preocupação deste professor em melhorar as aprendizagens dos seus alunos, partindo de algumas das fragilidades detectadas. A correcção do teste constituiu, também, um momento de motivação, em que os alunos se viram confrontados com alguns dos seus pontos fortes e fracos. Todos os alunos deviam acompanhar esta correcção, no entanto o professor solicitou sobretudo os alunos que tinham obtido piores resultados.

A primeira questão era de leitura e interpretação de uma tabela de dados acerca do consumo de electricidade gerada por fontes renováveis em cinco países europeus. Era necessário dar explicações por escrito e as frases registadas no quadro interactivo foram trabalhadas e refinadas ao nível a língua portuguesa. O professor informou que deu mais cotação à justificação do que à resposta em si, chamando a atenção para o facto de os alunos se preocuparem com esse aspecto. A segunda alínea pedia a percentagem média e o professor pediu a intervenção agora doutra aluna:

- O que me aconselhas a fazer para a média?

A aluna foi construindo a resposta e o professor disse-lhe no fim: porque é que não fizeste no teste?

(...) o comentário de um aluno

-Professor, eu não sabia se ia perceber a minha justificação...

E o professor:

- Estão a ver? Eu tenho posto sempre nos últimos testes o pedido de pequenas composições, pequenos textos, no sentido de vos ajudar a desenvolver a comunicação escrita (...). (Observação de aula)

Os momentos de correcção dos testes podem promover o desenvolvimento da compreensão, do raciocínio, da argumentação e da comunicação dos alunos e permitem ao professor recolher informações sobre o modo como está a decorrer a aprendizagem e consequentemente tomar decisões sobre acções futuras.

Tarefas de Avaliação Predominantes

Os processos de recolha de informação mais predominantemente utilizados pelos professores foram os testes, as observações e as questões orais. Mas foi sempre óbvio que as tarefas apresentadas aos alunos eram, elas mesmas, uma relevante fonte de recolha de informação avaliativa. E, apesar dos professores formularem questões e de distribuírem *feedback* tendo em vista apoiar os alunos na sua resolução, as tarefas não parecerem ser consideradas “tarefas de avaliação”. Pareceu que eram mais consideradas “tarefas de aprendizagem” do que “tarefas de ensino” ou “tarefas de avaliação”. Talvez por isto mesmo os professores tenham referido que necessitavam de utilizar outros instrumentos revelando que, sem eles, a avaliação não poderá ter lugar. Pelo menos “como deve ser”.

Os testes eram, apesar de tudo, as tarefas de avaliação mais valorizadas pelos professores e pelos alunos e incluíam questões destinadas a avaliar uma diversidade de capacidades, desde o cálculo e o conhecimento de terminologia - mas sempre valorizando a compreensão - até às capacidades transversais de resolução de problemas, raciocínio e comunicação. Algumas questões não eram propriamente fáceis e pareceram ser consistentes com as orientações constantes no NPMEB e, tanto quanto foi dado observar, com o trabalho desenvolvido nas aulas anteriores.

O TPC foi uma tarefa de avaliação frequentemente utilizada e valorizada pelos professores e por alguns dos alunos, sendo que numa das turmas observadas, a maioria dos alunos valorizava pouco os TPC. Os alunos reconheceram a sua importância referindo que os ajudava a ir mais além porque algumas das tarefas propostas eram de natureza diferente das que faziam na aula, permitindo-lhes, na sua opinião, “aprender mais”. Curiosamente, os alunos disseram que os erros cometidos nos TPC os ajudavam a aprender porque o professor os identificava e, assim, ajudava-os a ultrapassar as dificuldades.

É [útil fazê-lo] porque como se costuma dizer, com os erros é que se aprende. Imagine que eu estou a fazer o meu, eu não percebo uma coisa mas tento fazer, chego à aula e digo (já sei o que não sei) e o professor tenta-me explicar. (Aluno do 2º Ciclo)

Como os alunos trabalhavam frequentemente organizados em grupos, os professores suscitaram a questão da avaliação do trabalho desenvolvido nesse contexto. Mais uma vez, a preocupação dos professores era ao nível das dificuldades com os instrumentos a utilizar nessas circunstâncias. Ou seja, as tarefas não eram vistas como meios privilegiados de recolha de informação avaliativa. Um professor afirmou que as dificuldades conseguiam ser ultrapassadas nas reuniões de acompanhamento.

Utilizo o questionamento, mini testes, questões na aula (...) os testes de avaliação... Por vezes, fazemos trabalhos... Agora não temos tido muita oportunidade mas, com o trabalho de projecto, nós vamos fazer trabalhos que também contam para a avaliação, obviamente (...) E o trabalho de grupo, acabamos por avaliar o trabalho de grupo. No entanto, nós estávamos a sentir dificuldade como é que o fazíamos, em termos de registo diário, de como é que o fazíamos e daí, nós colocamos a situação ao professor acompanhante para discutir isso. (Professor do 2º Ciclo)

Apesar do esforço desenvolvido e do acompanhamento que foi existindo ao nível da avaliação, os professores manifestaram dificuldades que os levaram a defender a necessidade de formação que, por exemplo, os ajudasse a seleccionar tarefas de avaliação mais apropriadas para a consecução do NPMEB.

Ao nível das capacidades transversais, notou-se nas observações realizadas, a preocupação e cuidado em colocar questões aos alunos que evidenciassem as suas competências nestas áreas.

(...) no âmbito das capacidades transversais, por exemplo, num mini teste, numa ficha... num teste de avaliação, eu tenho o cuidado de formular questões para conseguir perceber (...) por exemplo, em termos de comunicação matemática, em vez de colocar para eles resolverem, calcularem a área de qualquer coisa, eu pergunto como é que eles calculam, daí, portanto, mais a figura de composição. (...) (Professor do 2º Ciclo)

Natureza, Frequência e Distribuição de *Feedback*

Ao longo das sessões observadas, pode constatar-se que era estabelecido um *feedback* constante com os alunos. Este *feedback* relacionava-se com aspectos alcançados pelos alunos, mas também, com os aspectos negativos que os mesmos apresentavam.

Eram colocadas diversas questões aos alunos, nomeadamente no decorrer do trabalho em grupo.

Relativamente ao *feedback* fornecido pelos professores, na resposta às questões dos alunos, demonstrava que a sua intenção era a de os orientar e encaminhar, sem os expor, individualmente.

Em termos de trabalho de grupo, esse *feedback* é dado aos alunos. Não digo que seja em todas as aulas, como é óbvio não há tempo para isso (...) O que costumo fazer é não falo para a turma, como é óbvio, falo para os grupos ou para cada um aluno, individualmente. “Podias fazer melhor assim, ou assado”, nesse contexto (Professor do 2º Ciclo).

Salienta-se o esforço destes professores em não darem respostas concretas ou fechadas nas suas aulas e, desta forma, proporcionar maior autonomia aos alunos.

O *feedback* utilizado nas aulas era distribuído por todos os alunos, havendo momentos particulares em que se prestava uma atenção especial aos alunos com mais dificuldades. Estes momentos serviam diferentes propósitos, tais como, ajudar os alunos a progredir, questionar o trabalho e os raciocínios feitos pelos alunos e fornecer-lhes pistas e alternativas durante a síntese, de modo a completar e enriquecer o trabalho realizado, o que de algum modo, dava conforto e segurança aos alunos.

Sobre a questão de comentar a afirmação *É tão provável sair número par como ímpar* em relação à seguinte figura, como a aluna estava com dificuldades o professor colocou-lhe em contraponto a situação:

E se o saco tivesse os números 1, 3, 5, 7 e 6 (desenhando no quadro um saco com esses números)?

A aluna estava um pouco receosa de modo que o professor disse-lhe: Não tenhas medo de responder. Estás numa aula e estás para aprender. Se não souberes eu ou alguém aqui dentro vai ajudar-te.

Este professor revelou ainda uma característica de conhecimento didático muito importante para a compreensão dos alunos que é o confrontá-los com contra-exemplos face às suas dificuldades ou a noções imperfeitas que revelam possuir. Foi o caso da apresentação dum novo saco de números à aluna com dificuldades de interpretação da frase. (Observação de aulas)

O *feedback* fornecido pelos professores prendia-se com diversos aspectos revelados pelos alunos, nomeadamente ao nível da linguagem matemática. Os professores, por vezes, baseados no questionamento ou em pequenas correcções, indicavam aos alunos o modo como se deviam expressar.

Procurou-se, também, que a linguagem matemática fosse usada correctamente. Um aluno mencionou o número 13 como “treuze” e o professor corrigiu, dizendo que esse número não existe e que “treze” é a nomenclatura correcta.

(...)

O professor foi distribuindo algum *feedback* aos alunos, ao longo da resolução e discussão utilizando expressões como “*Muito bem!*”, “*Isso, é isso!*” e “*Se já sabem, vamos fazer!*”. Invocou, também, a união entre os elementos de vários grupos dizendo-lhes “*Vamos trabalhar em grupo!*” (Observação de aula)

Foi trabalhada a seguinte divisão:

$$2^5 : 2^3 = 2^{5-3} = 2^2$$

Os alunos utilizaram o termo “contas” e o professor referiu que esse não era o termo correcto, mostrando estar atento e ser exigente quanto à linguagem matemática utilizada pelos alunos. (Observação de aula)

Um aluno queixou-se de que o professor tinha cortado a sua resposta sobre dar exemplo de um acontecimento impossível. Ele tinha respondido: “Não pode sair berlinde azul”. O professor mostrou-lhe que era uma questão de linguagem mas de facto o que ele tinha escrito não era impossível, porque era uma afirmação verdadeira. O aluno ficou convencido. (Observação de aula)

Através deste *feedback*, os alunos puderam, para além de corrigir termos inadequados, avaliar a forma como estavam a proceder, continuando o caminho iniciado ou procedendo a alterações face ao mesmo.

Os professores iam chamando a atenção para os conceitos adjacentes às tarefas, assim como para a correcta utilização das unidades de medida. O empenho no trabalho realizado foi objecto de diversas indicações, por exemplo, um dos professores referiu numa das aulas que os alunos não deviam esperar que o colega fizesse para, de seguida, copiarem. No decorrer do trabalho, foram expressas frases como “Sim, sim senhora. Acho que estás no bom caminho!” e “Esforça-te, vá lá! Tu consegues!”, de modo a incentivar os alunos que se apresentavam, geralmente, desmotivados e pouco empenhados no trabalho proposto.

Quando um dos grupos chamou o professor ao lugar para perguntar qual seria a resposta adequada à questão em causa, o professor dirigiu-se ao mesmo e, após questionar os alunos acerca do modo como estavam a pensar apresentar a resposta, referiu: “*É isso que escrevem, então!*”

As expressões “*Isso!*” e “*O que ele está a dizer faz sentido*” foram, também, utilizadas pelo professor, de modo a indicar aos alunos que os seus raciocínios estavam correctos. (Observação de aula)

Um dos alunos que foi resolver uma determinada questão mostrou alguma desorganização na apresentação dos cálculos. O professor apelou à melhoria desse aspecto, sugerindo que os alunos fizessem os cálculos auxiliares à parte. “*Podem calcular o valor das potências à parte, em C.A., mas têm que indicar o valor de cada potência na resolução. Não quero só resultados finais. Quero o processo todo.*” (Observação de aula)

O *feedback* era por vezes utilizado, pelos professores, para conseguirem que os alunos reagissem de acordo com as suas expectativas, permitindo-lhes chegar a outras conclusões.

Era uma questão [probabilidades] muito interessante mas complexa, pois era necessário analisar os diferentes resultados possíveis para poder classificar as questões.

O professor realçou a importância da organização dos dados na análise dos resultados possíveis de acordo com o que disse uma aluna:

$5+1=6$; $5+11=16$; $5+3=8$; $5+9=14$

$11+1=12$; $11+11=22$; ...

- Mas há outro processo mais prático. Qual é?

Vários alunos responderam “Em tabela de dupla entrada”.

Foi então construída no quadro:

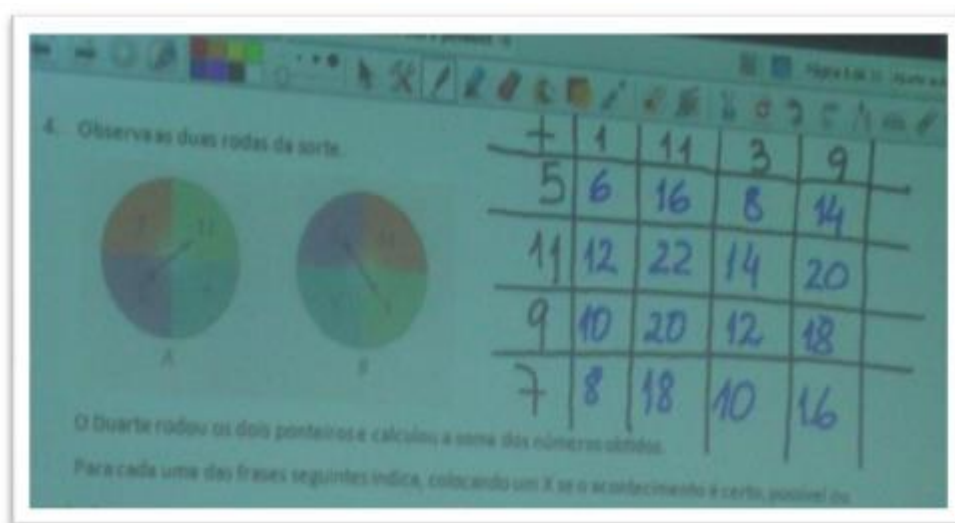


Figura 38. Uma tabela de dupla entrada, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

E em face dos resultados foi então mais garantido dar resposta às questões. No entanto foi possível tirar conclusões sem cálculo, com base na generalização:

- Ó professor, não podia ser! A soma de dois ímpares nunca pode ser um ímpar e os números das rodas são todos ímpares!

Com base na questão sobre se havia resultados primos o professor aproveitou para explorar e rever o conceito de primo e a enumeração de todos os primos até 20. (Observação de aula)

Os professores valorizavam o *feedback* estabelecido com os alunos, quer ao nível do trabalho dos grupos, quer ao nível da discussão geral das tarefas. Por vezes, existia a necessidade de chamar a atenção da turma para determinados aspectos gerais a corrigir.

(...) tenho necessidade de parar para explicar qualquer coisa que eles não estão a conseguir, ou estão a ter dificuldade.

Portanto, durante a tarefa, quando estão a resolver a tarefa, normalmente, passo pelos grupos, vejo como é que estão a fazer, a resolver a tarefa e questiono-os “Então e porque é que é assim?”, questiono o grupo. Eles, normalmente, falam em termos individual, “Então mas és tu ou o grupo?” e depois pergunto a outro “Então e como é que é?” e pronto, tento questionar o grupo. (Professor 2º Ciclo)

Os próprios alunos reconheceram a importância das indicações que os professores lhes forneciam para que, baseados nessas referências, pudessem corrigir os seus erros e melhorar o seu trabalho.

Às vezes, nós podemos dizer disparates, mas o professor vai-nos explicar e nós estamos a pensar mal, mas ficamos a pensar bem porque o professor nos explicou. (...) Gostamos sempre de ter atenção ao que o professor está a dizer, a seguir, para ficar bem. (...) O professor, assim, vê a maneira como a gente sabe ou não sabe e, depois, pode explicar melhor. (...) E pode corrigir o que a gente diz. (Alunos do 2º Ciclo)

Dinâmicas de Avaliação

As dinâmicas de avaliação desenvolvidas nas salas de aula acompanhavam, num certo sentido, e como seria de esperar, as dinâmicas de ensino e de aprendizagem. Realmente, tal como se tem vindo a descrever, a avaliação acabou por estar presente na grande maioria das aulas. Mais ou menos propositadamente, de forma mais ou menos estruturada ou mais ou menos formalizada. Em grande grupo, em pequenos grupos e individualmente. A formulação de questões e as observações predominavam nas práticas do que se poderia designar por uma avaliação de natureza contínua e tendencialmente informal.

Os alunos envolviam-se na avaliação do seu próprio trabalho quando os professores lhes solicitavam que o justificassem ou que descrevessem os processos utilizados. Além do mais, quando os professores lhes forneciam *feedback*, eles também avaliavam e regulavam o seu trabalho. Dir-se-ia, no entanto, que esta dinâmica era pouco frequente. O mesmo se passava com as dinâmicas de hetero-avaliação uma vez que a maioria dos alunos participava pouco e, em geral, não comentava o trabalho dos colegas. Numa das turmas observadas o professor incentivava práticas de hetero-avaliação enquanto na outra havia um sistema deliberado em que os alunos avaliavam o trabalho dos colegas de grupo.

A partilha de estratégias e de ideias por parte dos alunos em contextos de trabalho em grupo ou de trabalho em pares gerou dinâmicas de co-avaliação que, de forma mais ou menos expressa, acabaram por contribuir para a regulação do seu trabalho e das suas aprendizagens.

Natureza da Avaliação Formativa e da Avaliação Sumativa

As aulas observadas, as entrevistas com os professores e com os alunos participantes, permitiram constatar que a avaliação para as aprendizagens e das aprendizagens é um domínio em que se sentem dificuldades várias ao nível dos conceitos, dos propósitos, das práticas e das utilizações. Dir-se-ia que as concepções predominantes têm mais a ver com a atribuição de classificações e com a certificação dos alunos do que com o desenvolvimento de processos que ajudem os alunos a aprender. E, como seria de esperar, estas concepções dominantes nas escolas acabam por “perturbar” o delinear de estratégias de avaliação que sejam mais consentâneas com o tipo de ensino e com as aprendizagens que se explicitam no NPMEB. Apesar desta evidente constatação, foi possível identificar práticas que se aproximam do que é comum designar-se por avaliação formativa e por avaliação sumativa. Acerca deste tipo de práticas faz-se, seguidamente, a descrição possível.

Como se tem vindo a referir, os professores utilizavam essencialmente observações e questões orais para acompanhar e monitorizar o trabalho e as aprendizagens desenvolvidas pelos alunos. De forma mais ou menos propositada e mais ou menos consciente, aquelas acções eram muitas vezes orientadas para ajudar os alunos a ultrapassar as suas dificuldades. Neste sentido, poder-se-á dizer que os professores tinham práticas de avaliação formativa informais e pouco estruturadas. O tipo de *feedback* que ambos os docentes distribuíam pelos alunos, de pendor mais descritivo do que avaliativo, contribuía para que a avaliação formativa ocorresse pelo menos em alguns momentos da aula.

Um dos professores participantes dizia que a formulação de questões era um meio de perceber as eventuais dificuldades dos alunos para os poder orientar e ajudar a aprender. Através desta estratégia avaliativa procurava, também, relacionar conteúdos, estabelecendo conexões entre os mesmos.

(...) enquanto estou a fazer isto [formular questões] também estou a tentar perceber como é que eles estão ao nível de outras aprendizagens. Porquê? Porque se podem relacionar conteúdos. (Professor do 2º Ciclo)

Em suma, um dos professores sentia-se confortável com a formulação de questões e procurava, desse modo, conhecer os problemas dos seus alunos para os poder apoiar através da utilização de tarefas adequadas. Trata-se de uma prática de avaliação formativa que, no entanto, é relativamente delimitada e circunscrita a certas acções e momentos da aula.

O outro professor participante manifestou preocupações em conciliar o desenvolvimento da avaliação com a gestão pedagógica do ensino e da aprendizagem. Na verdade, parecia sentir que a avaliação ocorria “à parte” ou em paralelo e que, na verdade, não estava integrado com aqueles dois processos. Por isso, dizia-nos que ou prestava atenção ao que os alunos faziam e diziam para lhes poder dar *feedback* ou estava a fazer registos. E, conseqüentemente, optando pela primeira possibilidade referia que a avaliação que fazia era subjectiva. Esta preocupação deste professor ilustra que as suas dificuldades são, em boa medida, produto de concepções que, na verdade, não facilitam uma integração harmoniosa da avaliação, do ensino e da aprendizagem. Há uma ideia de que os instrumentos ou os registos tudo resolvem porque tornam a avaliação objectiva. A avaliação não é encarada como uma prática social que pressupõe interacção social, recolha de informação, diálogo e comunicação. Na escola deste professor, a participação nas aulas “valia” 10%, num total de 85%, para o cômputo da classificação final dos alunos nos aspectos “cognitivos” (ou seja, nos conhecimentos de conteúdos). Os restantes 15% destinavam-se a classificar as atitudes e valores... Isto é, a classificação final dos alunos resultava das seguintes ponderações: 10% da participação nas aulas; 75% dos testes; e 15% das atitudes e valores. Esta constatação é muito interessante porque evidencia um conjunto de dificuldades com que os professores e as escolas se debatem no domínio da avaliação. Desde “dar notas” aos valores e às atitudes até à grande concentração num meio que parece ser quase único de recolher informação avaliativa de natureza sumativa. Mas também à ideia de que fazendo registos a avaliação passa a ser objectiva.

(...) Uma das coisas que nos tem criado aqui algumas dificuldades é a de como avaliar o trabalho dentro da sala de aula sem eu estar sempre a fazer registos. Porque ou estou atento ao que eles estão a fazer ou estou a fazer registos do que eles estão a fazer. Não consigo fazer esta gestão. Portanto esta parte da participação nas aulas fica um pouco subjectiva. (Professor do 2º Ciclo).

Numa das turmas observadas os alunos não seguiam nenhum manual e, por isso, o professor recorria frequentemente a fichas informativas e a outros materiais. Esta situação causou inicialmente alguma perturbação nos alunos, sobretudo ao nível da gestão e arrumação dos materiais distribuídos pelo professor, acções essenciais para que pudessem estudar. Nestas condições, o professor decidiu introduzir um critério de avaliação relativo à organização e gestão dos materiais o que, na sua opinião, teve efeitos positivos nas competências dos alunos para manterem os seus materiais de estudo em boa ordem. Os alunos acabaram por compilar tudo o que o professor lhes ia distribuindo, assim como os trabalhos que iam realizando, no que foi designado, ainda

que impropriamente, por um portefólio. A partir destes materiais podiam estudar, sendo muito poucos os que recorriam a manuais escolares. De acordo com o professor, não foi possível ir além da mera compilação dos materiais e, por isso mesmo, não se tratou de uma abordagem de ensino, aprendizagem e avaliação por portefólio.

A avaliação sumativa concretizava-se quase exclusivamente através de testes realizados em cada período lectivo e, por isso mesmo, era de natureza formal. Não se registaram práticas de avaliação sumativa informal destinadas a fazer pontos de situação, balanços ou sínteses do que os alunos sabiam num dado momento e que também poderiam servir para apoiar os alunos nas suas aprendizagens. A avaliação sumativa tinha apenas o propósito de recolher informação útil para classificar os alunos.

Também não se identificaram quaisquer evidências da articulação entre a avaliação para as aprendizagens e a avaliação das aprendizagens. Ou seja, as práticas observadas sugerem que os professores consideravam estas duas modalidades com propósitos diferentes e, desta forma, sem qualquer relação entre si.

Papel Predominante de Professores e Alunos

As acções dos professores participantes, tal como acontecera relativamente ao ensino, foram claramente preponderantes no que se refere à avaliação dos alunos. O papel avaliativo mais preponderante de ambos os professores nas salas de aula consistia essencialmente na formulação de questões, na realização de observações e na distribuição de *feedback*. Fora da sala de aula os professores seleccionavam as tarefas a apresentar aos alunos que, por vezes, suscitavam episódios mais ou menos deliberados de avaliação formativa, e elaboravam os chamados testes de avaliação sumativa.

Numa das turmas observadas o professor desenvolvia esforços sistemáticos para que os alunos se envolvessem, participassem e assumissem responsabilidades no processo de avaliação. Quer através da discussão das soluções apresentadas pelos colegas, quer através da partilha de opiniões em relação a tudo o que era avaliado pelo professor, quer ainda através da análise do seu próprio trabalho. Mas não deixa de ser interessante sublinhar que o professor procurava orientar a participação dos alunos no processo de avaliação no sentido de “chegar a um valor, mais ou menos negociado”. Ou seja, a classificação dos alunos, a atribuição de notas, parece ser o propósito mais em foco nas concepções e nas práticas dos professores participantes.

(...) Há uma ficha que eles próprios preenchem. E eu tenho, numa folha de Excel, uma tentativa de entrar também com estes valores. Eles preenchem ou dão uma opinião em relação a tudo. Quer das tarefas, quer da organização do seu portefólio, quer das atitudes e valores... e depois tentamos chegar a um valor, mais ou menos negociado. (Professor do 2º Ciclo)

Para além da participação na discussão das tarefas muito solicitada pelos professores que, de forma mais ou menos sistemática, iam distribuindo *feedback*, os alunos reagiam poucas vezes e tinham um papel essencialmente passivo no domínio da avaliação das suas aprendizagens. É verdade, no entanto, que ocorreram episódios de hetero e de co-avaliação, mas foram pontuais e não constituíram um padrão regular no que foi possível observar.

Participação Dos Alunos

Para doze dos alunos que participaram neste estudo a Matemática não era, de forma inequívoca, a sua disciplina favorita (alguns partilhavam essa preferência com outra disciplina). No entanto, a maioria afirmou que gostava das aulas de Matemática “porque descobrimos, através das tarefas, conclusões diferentes”. Quando questionados sobre o que era para eles a Matemática, a maioria dos alunos teve dificuldade em responder. No geral, identificaram a Matemática com a sua utilização, com a resolução de problemas, com o raciocínio, com o cálculo e com processos de pensamento.

Para a generalidade dos alunos entrevistados, o tema relativo à Organização e Tratamento de Dados foi indicado como sendo a área da Matemática de que mais gostavam.

(...) acho que estou a gostar de fazer os quadros, de avaliar os números porque sempre nos ajuda a conhecer melhor, neste caso, a nossa turma. Nos dados, descobrimos coisas que eu nem sequer imaginava... (Aluno do 2º Ciclo)

Estas... as estatísticas, gosto porque é investigação, resolvemos, perguntamos... andamos um bocadinho mais à vontade... trabalhamos... (Aluno do 2º Ciclo)

As estatísticas, também, porque fazemos gráficos e temos que estar a perguntar à turma inteira se têm irmãos, se não têm... (Aluno do 2º Ciclo)

O tema dos Números e Operações foi o que praticamente todos os alunos referiram como sendo aquele em que tinham mais dificuldades. Além disso, também referiram que sentiam dificuldades na compreensão e interpretação de situações problemáticas.

Eu tenho mais dificuldade nos problemas, nas resoluções. Porque, por vezes, custo a perceber o problema... o que é que eu tenho que fazer.
(Aluno do 2º Ciclo)

Quando questionados acerca de se sentirem mais à vontade na disciplina este ano ou no ano anterior, as opiniões dos alunos dividiram-se. Uns afirmaram que se sentiam mais confiantes no ano passado, porque tinham um bom relacionamento com o professor e pelo facto das matérias lhes parecerem mais acessíveis.

(...) Este ano ainda não conhecemos bem os professores e as matérias são um bocadinho mais complexas... (Aluno do 2º Ciclo)

Sim, as matérias o ano passado também eram mais fáceis do que este ano... (Aluno do 2º Ciclo)

(...) Ainda não conhecemos bem o professor... O professor que estava connosco era mais novinho... e as matérias eram muito mais fáceis. (Aluno do 2º Ciclo)

Outros alunos referiram que se sentiam mais à vontade no presente ano lectivo, uma vez que as aprendizagens realizadas anteriormente lhes permitiam abordar bem os novos conteúdos, transmitindo-lhes segurança.

Dinâmicas, Frequência e Natureza da Participação

As observações realizadas permitiram identificar uma variedade de dinâmicas de participação por parte dos alunos. Por vezes, numa mesma aula a participação dos alunos variava sensivelmente. Por exemplo, numa das turmas, verificou-se que, na parte inicial da aula, os alunos estavam geralmente desatentos e pouco interessados nas questões discutidas. Então, o professor tinha que, frequentemente, solicitar expressamente a sua participação. No entanto, na segunda parte da aula, no momento de desenvolvimento das tarefas, os alunos mostraram interesse e empenho no trabalho a realizar. Provavelmente porque queriam participar na discussão ou porque sabiam que poderiam ser chamados a apresentar o seu trabalho a toda a turma.

Na outra turma, desde o início até ao final da aula, constatou-se que havia um conjunto de regras que era cumprido por todos os alunos, nomeadamente regras relativas à postura e à participação. Assim, quando algum aluno estava desatento ou se

existia um pouco mais de agitação e ruído, bastava uma simples observação do professor para tudo retomar a normalidade. No final da aula os alunos só saíam da sala quando tudo estava completamente arrumado e em ordem. Os alunos estavam à vontade e, de modo geral, muito interessados no trabalho, solicitando a atenção do professor sempre que necessário. O professor chamava-os pelo nome e evidenciava conhecer algumas das suas características pessoais. Havia um bom relacionamento e um clima afectuoso entre este professor e os seus alunos. Nunca se observou qualquer espécie de conflito e as aulas ocorreram sempre num ambiente calmo, disciplinado e sem sobressaltos.

Os alunos tinham à vontade para intervir e o professor questionava-os bastante, sobretudo no final da resolução das tarefas, quando lhes pedia que explicassem todo o processo desenvolvido. Alguns alunos afirmaram que gostavam de ser interpelados pelo professor para explicar como tinham trabalhado determinado problema, mas também para ouvir as resoluções dos seus colegas.

Eu gosto. E também gosto de ouvir os outros porque fico a saber mais hipóteses de resolver o problema, usando outras maneiras. Como também gosto de explicar, porque também podem ouvir a minha maneira e dizer coisas e até criticar, ou dizer “podias ter feito assim” ou... (Aluno do 2º Ciclo)

Os alunos entrevistados reconheceram que só através da sua participação é que o professor podia avaliar os seus raciocínios e proceder à sua correcção quando necessário.

[é importante intervir muito nas aulas] Sim. Porque se estivermos errados, pensamos numa coisa e está errada e não dizemos ao professor, estamos sempre a escrever mal. Temos que responder para aprender. (Aluno do 2º Ciclo)

Por outro lado, quando o professor lhes solicitava para explicarem os resultados a que chegavam, também os ajudava a desenvolver a capacidade de comunicação, fundamental para justificar as suas ideias e raciocínios como têm que fazer em muitos trabalhos e provas escritas.

Sim, porque assim desenvolvo a minha capacidade de explicar. Nos testes às vezes pergunta-se “Porquê?” E nós, assim, estamos a aprender a responder. (Aluno do 2º Ciclo)

De qualquer modo os alunos manifestaram que preferiam que a sua participação fosse oral, porque a consideravam mais fácil e mais rápida. Escrever parecia-lhes mais

exigente porque tinham que ter mais em atenção a correcção da linguagem que utilizavam.

Oralmente!

Porque oralmente.... Escrito colocamos lá... Alguns, nas palavras mais complicadas, se calhar, nem as lêem bem, nem percebem. Quando falamos podemos explicar as palavras e explicar tudo bem e toda a gente percebe. (Aluno do 2º Ciclo)

Eu gosto da participação oral porque, assim, o professor pode explicar melhor e eu não sei o que vou escrever e depois está mal. O professor, assim, ajuda. (Aluno do 2º Ciclo)

No entanto, para alguns alunos a expressão escrita foi considerada preferível como forma de se explicarem melhor. Um aluno dizia: “Eu acho que é melhor por escrito porque me consigo expressar melhor.”

Nas duas turmas observadas a participação espontânea, por exclusiva iniciativa dos alunos, foi francamente reduzida. Porém, quando os professores formulavam questões, os níveis de participação aumentavam consideravelmente, sobretudo numa das turmas.

Na turma em que se registou quase sempre um número reduzido de participações, um dos alunos dizia que “É importante participar e, depois, conta muito para a nota.” Apesar de “contar para a nota” e de ser um dos elementos a considerar na avaliação final dos alunos, a verdade é que o estabelecimento deste tipo de critério, por si só, não contribuiu para uma maior participação dos alunos desta turma. Na verdade, os alunos solicitavam com alguma frequência o apoio do professor para esclarecer algumas dúvidas, não indo muito além desse tipo de intervenção, mostrando-se pouco autónomos e pouco persistentes na resolução de dificuldades. Verificou-se alguma interacção no seio dos grupos com partilha e discussão de diferentes ideias e estratégias. Na discussão em grande grupo, os alunos apresentavam os seus trabalhos e explicavam as estratégias utilizadas, sendo poucos os que, de forma espontânea, elaboravam raciocínios completos ou refutavam as ideias de outros. Além do mais, na discussão de conceitos, a interacção entre os alunos e o professor foi quase sempre reduzida.

Em termos de apresentação, às vezes, vão os grupos todos mas, outras vezes, isso não é possível porque acaba por demorar imenso tempo. Selecciono um grupo, normalmente vejo quais são aqueles que têm mais dificuldades... Eu gosto de ir pelas dificuldades para os outros também perceberem como é que é. Porque se eu for para um grupo que sabe melhor, ou que resolveu melhor, eles copiam e está feito e não perguntam absolutamente nada. (Professor do 2º Ciclo)

Estratégias Indutoras da Participação

Para um dos professores participantes, os alunos tinham mesmo que participar no desenvolvimento das aulas porque eram sistematicamente interpelados para justificar o que tinham feito e, sobretudo, como tinham feito. Nestas condições, a formulação de questões acerca do trabalho desenvolvido sobre as tarefas foi uma estratégia utilizada com frequência para que os alunos se envolvessem e participassem no decorrer das aulas. Os alunos, curiosamente, reconheceram a importância dessa estratégia alegando uma variedade de razões.

Sim, porque às vezes nós até podemos dizer disparates mas o professor vai-nos explicar. E, se estamos a pensar mal, ficamos a pensar bem porque o professor nos explicou. (Aluno do 2º Ciclo)

O professor até nos diz que, quando a gente pensa alguma coisa, para dizermos. Vale mais dizer disparates do que... (Aluno do 2º Ciclo)

Do que não dizer nada e ficar com dúvidas e chegarmos ao teste e fazermos mal porque percebemos mal. (Aluno do 2º Ciclo)

Uma das estratégias que parece ter funcionado bem como indutora da participação dos alunos foi a forma como a avaliação era desenvolvida por um dos professores. Na verdade, os alunos sabiam antecipadamente que o trabalho que desenvolviam em todas as tarefas era objecto de avaliação e, muitas vezes, participavam activamente nesse processo. O professor conseguia que os alunos trabalhassem com interesse e aproveitava todas as intervenções para enriquecer o trabalho. Para conseguir algum equilíbrio na participação dos alunos, solicitava a participação dos mais tímidos e/ou com maiores dificuldades.

Por vezes alguns deles participam. Mas, em geral, tenho que solicitar mesmo as suas participações... (...) Têm dificuldade na comunicação... (Professor do 2º Ciclo)

O apelo à participação dos alunos, chamando a atenção para a importância da partilha de ideias e de experiências, era constante e pretendia que os alunos tomassem iniciativas nesse sentido. Um dos professores tinha uma particular capacidade para suscitar a participação dos alunos pois tinha facilidade em dar sugestões que ajudavam os alunos a compreender os assuntos. Além do mais, estabelecia um clima de grande empatia com os alunos, nomeadamente através da utilização oportuna do seu sentido de humor.

(...) o professor também ajuda [a gostar de matemática], porque ele é engraçado, para não estar sempre fixado naquela matéria. Depois também desanuviava um bocado com as piadas dele. (Aluno do 2º Ciclo).

A natureza das tarefas e a forma como eram apresentadas e incluídas no desenvolvimento das aulas pareceram estar muito associadas às diferentes formas de participação dos alunos. De facto, pôde constatar-se que as tarefas abertas provocavam mais envolvimento dos alunos, particularmente na turma em que os alunos eram mais interventivos e onde se geravam animadas discussões entre eles.

[as tarefas que provocam mais envolvimento dos alunos] são mais as abertas. Embora não tenham sido muitas mas... Normalmente aquelas que se utilizam no início do estudo de um tema implicam uma maior mobilização. E a turma em que eu estou a aplicar isto são quase todos muito comunicativos e empenhados, havendo muita discussão entre eles, muita comunicação, muita argumentação... E eu acho que tem funcionado bem nessa área. (Professor do 2º Ciclo)

6

ENSINO, AVALIAÇÃO E PARTICIPAÇÃO DOS ALUNOS NO PROCESSO DE EXPERIMENTAÇÃO EM TURMAS DO 9.º ANO DE ESCOLARIDADE

Neste capítulo apresentam-se os dados relativos ao 9.º ano de escolaridade, obtidos a partir de entrevistas e observações realizadas. Descrevem-se e analisam-se práticas de ensino e de avaliação dos professores participantes. Este capítulo organiza-se em três grandes momentos, práticas de ensino (e.g., planificação e organização do ensino, dinâmicas de sala de aula, gestão do tempo e estruturação da aula), práticas de avaliação (e.g., utilizações da avaliação, natureza, frequência e distribuição de feedback, papel predominante de professores e alunos) e participação dos alunos (dinâmicas, frequência e natureza da participação, estratégias indutoras da participação).

Práticas De Ensino

Planificação e Organização do Ensino

Os professores envolvidos na experimentação do NPMEB consideraram que o processo tinha sido bastante enriquecedor porque contribuiu para melhorar o seu envolvimento com o ensino da Matemática e para promover o trabalho colaborativo com outros professores. Um professor referiu mesmo que as suas práticas de ensino nunca mais seriam iguais ao que eram por tudo aquilo que aprendeu e desenvolveu durante o período da experimentação.

Mas eu nunca mais consigo... dar aulas como dava e eu achava, quando comecei, que era a mesma coisa! Quando me falavam que íamos utilizar uma metodologia por tarefas, pronto, ok, estava expectante (...) (Professor do 3º Ciclo)

A formação disponibilizada, o coordenador e o grupo de trabalho, bem como o grupo dos professores experimentadores com quem reunia regularmente, foram, segundo este professor, factores considerados determinantes para o gosto e entusiasmo que foi sentindo ao longo deste processo.

O acompanhamento tem decorrido como nos anos transactos, apenas mudou a acompanhante da DGIDC. Como este grupo já se encontra há três anos, o trabalho a realizar era já uma rotina bem estabelecida. Dividiam-se tarefas que eram seleccionadas em cada região e depois apresentadas em Lisboa na reunião mensal de todos os experimentadores com o coordenador e formador do acompanhamento (da DGIDC) e também o autor do NPMEB. De resto, as diferentes equipas tinham a responsabilidade de organizar o seu trabalho. Por exemplo, o grupo deste professor reunia desde o início do projecto às sextas-feiras.

Numa das conversas iniciais com este professor pudemos constatar a sua grande preocupação relativamente ao processo de generalização nas turmas do 7.º ano de escolaridade que se iniciou no corrente ano lectivo (2010/2011). Na sua opinião, era preocupante o facto dos seus colegas professores dessas turmas não estarem incomodadas com o enorme atraso em que se encontravam relativamente ao cumprimento do programa. Dizia-nos enfaticamente: “Estão atrasadíssimos”.

Mas, voltando ao processo de experimentação a nível do 9ºano e mais concretamente à planificação e organização do ensino, verificou-se que este tipo de trabalho era feito em grupo, sobretudo a selecção e/ou a concepção e preparação das tarefas a desenvolver nas aulas.

Portanto, estamos divididos em três grupos de trabalho e, depois da planificação anual, vamos planificando cadeias de tarefas por grupo. Nessas reuniões de trabalho fazemos discussões que já estão trabalhadas previamente. Em parte através de *mails* e discutidas quase em permanência. (Professor do 3º Ciclo)

Apesar deste trabalho conjunto poder ser realizado em grande grupo (e.g., a nível regional) era no pequeno grupo que os professores encontravam o apoio diário de que necessitavam para, por exemplo, clarificarem dúvidas que iam surgindo no processo de adaptação das tarefas aos seus contextos.

Mais...naquele que eu trabalho todas as sextas-feiras... Nós começamos a reunir às 9 horas. Durante a primeira hora é partir pedra por todo o lado. ... Aquela gente toda é o meu grupo de discussão. A escola não tem. Também não me admira porque mais ninguém tem o 9.º ano, não é? Portanto, depois, no grupo todo, os dez...é outro tipo de discussão. Mas onde eu me apoio verdadeiramente para ver como faço e como deixo de fazer e não sei quê não sei que mais, é no pequeno grupo. (Professor do 3º Ciclo)

Apesar de poder ajustar as tarefas que entender à sua turma concreta, este professor utilizava as que tinham sido previamente planificadas e trabalhadas com o grupo da experimentação. Deste modo, a planificação utilizada era realizada em grupo, cabendo a cada professor desenvolver dinâmicas de sala de aula que facilitassem a sua concretização. A formulação de questões a utilizar não era trabalhada pelo grupo; um dos professores participantes neste estudo gostava de preparar antecipadamente as questões que entendia que devia formular aos seus alunos.

Os professores participantes neste estudo mencionaram que não sentiam dificuldades especiais relativamente ao processo de experimentação em curso e que as escolas se tinham revelado cooperantes, respondendo às suas solicitações. Por exemplo, um dos professores considerou que seria uma dificuldade trabalhar com uma turma experimental que integrasse alunos provenientes de turmas onde tinha sido leccionado o anterior programa. Então, obteve a concordância da escola para que a turma integrasse apenas alunos que tivessem estudado já no âmbito do NPMEB.

(...) uma das questões prende-se com a dificuldade de trabalhar com turmas destas com alunos que são provenientes de turmas do outro programa. Eu, aqui na escola, consegui que não integrassem alunos repetentes ou que viessem do outro programa para esta turma. Portanto, a isso foi dada resposta no sentido positivo. Depois, a nível mais geral, nós temos um bocado de autonomia. Não temos sentido, assim, grandes necessidades. (Professor do 3º Ciclo)

Sobre esta questão o outro professor referiu que não sentiu dificuldades a este nível uma vez que a maior parte dos alunos, com excepção dos alunos repetentes, já estavam neste processo desde o 7.º ano de escolaridade e portanto já havia rotinas de trabalho interiorizadas por todos. Este professor encarou com facilidade e naturalidade a presença de novos alunos, tendo especificado que as dificuldades que sentiu este ano são idênticas às que já tinha sentido em anos anteriores.

Na experimentação do 9.º ano não há problemas. As dificuldades que eu possa ter, que têm surgido, vêm do 7.º, 8.º e 9.º. Não há dificuldades específicas do 9.º da experimentação. Faço-me entender? Não é?
(Professor do 3º Ciclo)

Este professor era apoiado por duas assessoras com as quais mantinha uma boa relação de trabalho. Depreende-se que o trabalho fora das aulas deste grupo não era significativo, talvez porque as aulas já estavam todas preparadas à partida. Por isso o professor desabafa que está sozinho na escola “(...) Eu não tenho nenhuma pessoal praticamente!... Não é? (...)”. Por outro lado, foi possível detectar durante as observações, que uma das assessoras não tinha ainda uma perspectiva do que é o ensino e aprendizagem da matemática no PMEB, pois respondia frequentemente e de forma directa às questões colocadas pelos alunos, “matando” a tarefa e as suas potencialidades, o que poderá ser considerado uma dificuldade na gestão de sala de aula.

Um dos professores participantes referiu que, no domínio da gestão do currículo, não tendo havido orientações por parte do grupo de coordenação que percepcionara como necessárias, os professores tiveram que se adaptar e gerir adequadamente o tempo curricular disponível. Nestas condições, a sequência de uma aula ou, no caso do tempo de uma aula não ser suficiente para cumprir a planificação, de aulas consecutivas, apresentava uma estrutura faseada: a) Apresentação da tarefa; b) Trabalho sobre a tarefa com os alunos organizados em grupos; c) Discussão e correcção, por parte da turma, do trabalho desenvolvido; e d) Elaboração de uma síntese final.

(...) O professor introduziu a próxima tarefa, número sete, da cadeia de probabilidades. Na introdução, o professor explicou o tema da ficha: “Vamos continuar a trabalhar com probabilidades. Vamos utilizar tabelas e árvores para representar o espaço de resultados”. De seguida, distribuiu a ficha. (...) No desenvolvimento da tarefa, os alunos trabalhavam em pares. A aula terminou com os alunos ainda a resolver a tarefa. Não a conseguiram terminar. O professor recolheu o trabalho que os alunos tinham desenvolvido na ficha número sete.

Na aula seguinte o professor voltou a distribuir a mesma ficha da aula anterior para que os alunos terminassem a sua resolução. Passado algum tempo, ainda com alguns grupos com a resolução por concluir, iniciou-se a correcção que se centrou apenas nas questões onde os grupos revelaram

maiores dificuldades. Seguidamente o professor, recorrendo à formulação de questões, promoveu a discussão do trabalho desenvolvido, acabando por explicar integralmente, no quadro, como se fazia um esquema de árvore.

A discussão permitiu que se estabelecessem conexões com a probabilidade empírica ou frequencista. (Observação de aula)

A preparação e a organização das actividades a desenvolver nas aulas foi frequentemente baseada nas experiências prévias dos professores, em materiais distribuídos no processo de acompanhamento, assim como em algumas brochuras. Para a elaboração das planificações, de acordo com um dos professores tudo era importante e estava interligado, não salientando especialmente os materiais, as tarefas ou os objectivos. No entanto, realçou que os objectivos e os conteúdos constantes no programa eram pontos de partida fundamentais para a preparação de todo o trabalho.

As coisas estão um bocado interligadas. Portanto, as tarefas são pensadas a partir dos conteúdos. Planifico partindo... parte dos conteúdos, mas com as tarefas, não descurando os materiais. Quer dizer, depois penso é como é que se pode usar certos materiais para poder integrar essas coisinhas todas. A planificação não é centrada nos conteúdos, nem é centrada nos materiais, nem centrada nas tarefas. Eu acho que é uma interligação entre essas coisas todas. (Professor do 3º Ciclo)

Os professores participantes admitiram que pensavam antecipadamente na formulação de questões, considerando essa fase da planificação fundamental, porque elas se destinavam a ajudar os alunos a aprender e a colmatar as dificuldades que eventualmente revelassem. Um dos professores referiu que esta preparação facilitava o desenvolvimento das aulas.

Normalmente sim, penso em questões. Penso que isso é a parte fundamental da planificação da aula... Pensar como é que vamos chegar aos alunos a partir das tarefas, quando os alunos sentem dificuldades; portanto, a planificação da aula passa precisamente por isso. Naquela tarefa, vamos prever, no fundo, onde é que os alunos sentem dificuldades e, depois, pensar, um bocado, em questões para colocar aos alunos para eles superarem essas dificuldades. Normalmente, penso em questões que lhes vou colocar... para que avancem e não fiquem parados na tarefa. (...) No fundo, a planificação da tarefa é um bocado quando planifico o tópico. Depois, a planificação da aula é mais centrada nesse tipo de questões que vou colocar aos alunos para que os alunos atinjam os objectivos da tarefa.(...) Trago tudo pensado. Agora, às vezes, há coisas que os alunos nos surpreendem e que nós não estamos à espera, mas isso, também, é o que é giro. Faz parte do trabalho do professor e é o que também acaba por nos motivar...Quando os alunos chegam a situações diferentes e inesperadas temos que dar a volta e pronto... Nós sabemos reagir e pensar logo em questões que temos que lhes formular. (Professor do 3º Ciclo)

O outro professor referiu que uma vez que a planificação utilizada foi antecipadamente pensada e efectuada pelo grupo de experimentação, o processo de formulação de questões é pessoal, não sendo feita em grupo. Este trabalho foi bastante valorizado pelo professor que revelou bastante empenho em preparar questões que, porém, nem sempre conseguia formular, tendo em conta as dinâmicas que se geravam a partir da participação dos alunos.

Apesar de reconhecer a dificuldade de prever todas as questões que é necessário formular numa aula, este professor considerou fundamental procurar prever as reacções dos alunos e as questões que lhes deverá apresentar. Desta forma, afirmou, no momento de tomar decisões, que se sente mais seguro.

[sobre preparar o questionamento previamente] Faço!.... Faço, faço, faço. Essa é a parte que depois preparo sozinho. (...) Pelo menos é uma coisa que não se faz em grupo. (...) Mas eu gosto muito de fazer isso. Eu gosto muito de perspectivar o que é que o aluno me pode dizer...Eu baseio-me num artigo (...) e numa grelha (...) A grelha não diz mais nada, só diz isso, perspectivar como é que o aluno, como é que uma pessoa pode alterar. É uma das coisas que... Sai-me tudo furado, a maior parte das vezes [sorrindo] mas deixa lá, que é que eu hei-de fazer? [rindo] (...) Está aqui a grelha. Não tem nada de especial (...) Abordagens ou estratégias que os alunos poderão usar. (...) Poderão [ênfase na voz]! Não é? Muitas vezes faço isto mentalmente, reconheço, não estou aqui a preencher, não é? ... Portanto, o que é que eles poderão usar. Sequenciação da apresentação. Que é que uma pessoa – se é que vai fazer – porque a sequenciação da apresentação pode ser até um questionamento directo, por exemplo, a que conclusões chegaste tu? Depende se é a pares, se é individual, não é? Conexões entre as estratégias e entre as estratégias e as ideias matemáticas. Onde é que eu quero chegar?... E depois, tu tornas a perguntar, não é? Comentários ou pistas a fornecer, não é? O que é que eu posso fazer mediante estes dados? Com isso? (...) É engraçado que eu, sobre isto, tenho uma opinião muito engraçada que é assim: por mais que eu preencha, preencha – não interessa se é mentalmente ou não – eu acho sempre que o que se passa na sala de aula não tem nada a ver com aquilo que eu perspetivei. (...) Contudo... No momento em que estou mais atrapalhado, quando não faço isso, eu acho que a aula corre muito pior. Não sei se corre nem se não, mas para mim corre muito pior.(...) É engraçado que no dia em que não o faço eu....eh, não sei se é uma questão....psicológica ou não. Eu acho que sai-me tudo muito mais furado, fico muito mais irritado, não percebo nada do que eles estão a dizer, não percebo nada do que eles estão a fazer [rindo]... (Professor do 3º Ciclo)

De modo geral, e em jeito de síntese, pode afirmar-se que os professores utilizavam planificações consideravelmente exaustivas incluindo, por exemplo, temas e tópicos matemáticos, capacidades transversais, metodologias de ensino, recursos, objectivos e tempos previstos. Porém, as possíveis extensões que se poderiam fazer a partir da

resolução das tarefas não eram consideradas nas planificações porque, de acordo com um dos professores, o tempo nem sempre o permitia.

(...) Normalmente, não penso muito em extensões. (...) As coisas estão mais ou menos controladas, mas não permitem gastar tempo com muitas extensões. Temos que gerir a aula com o tempo que temos e, quando há um grupo que termina, as coisas estão praticamente prontas para ser discutidas. (Professor do 3º Ciclo)

Recursos, Materiais e Tarefas Utilizados

Na perspectiva constante no NPMEB, os conhecimentos e capacidades que os alunos têm que aprender devem emanar, em muito boa medida, do trabalho com as tarefas que, por isso, têm um papel preponderante no desenvolvimento do currículo e têm, obviamente, que ser cuidadosamente seleccionadas e preparadas. A partir desta constatação um dos professores afirmou que o NPMEB era muito mais exigente do que o anterior tanto para professores – que têm que ser mais criteriosos na selecção e utilização das tarefas - como para os alunos que têm que as resolver e mostrar que compreenderam as respectivas resoluções.

É muito mais exigente este!... Para todos [alunos e professor]!... O que é certo é que nunca me passou pela cabeça fazer demonstrações [ênfase na voz] como as que já tenho...sugerido a estes miúdos. Ele é mais exigente.... Necessariamente mais exigente. (...) E, portanto, é mais exigente em termos de trabalho para o professor. E se o professor levar aquelas tarefas para a sala de aula, é mais exigente para o aluno! (Professor do 3º Ciclo).

O processo de selecção, concepção, utilização e avaliação das tarefas assume, como já foi dito, uma importância crucial no desenvolvimento do currículo e, consequentemente, tem que ser criteriosamente gerido pelos professores. Pareceu ser, para os professores participantes, um processo complexo e exigente pois é fundamental que as tarefas cumpram bem a sua função no que se refere ao ensino, às aprendizagens dos alunos e à avaliação. Ou seja, será através das tarefas que os alunos aprendem o que são supostos aprender com o apoio do ensino e da avaliação.

Ui, essa parte aí, para as tarefas, é uma loucura! Bibliografia em cima de bibliografia. Livros (...) É partir pedra por todo o lado ... Até começarem a nascer as tarefas (...) Eu estou a lembrar-me agora da sequência que vamos ultimar amanhã, que é a última, (...) e nunca mais saíam as tarefas. Ai que loucura. (...) discutimos e nada. (...) não gostava, o (...) não gostava (...). Eu (...) também não gostava porque senão era capaz de defender aquilo mais acerrimamente. Impressionante.... E depois, fruto daquela discussão, começaram a surgir propostas. (...) Depois foram ao grande grupo, já nem me lembro, (...) e veio muita coisa para trás, e têm razão porque a

perspectiva é de quem não ouviu discussão nenhuma (...). Eh....já se emendou, já se construiu (...) E... pronto, e agora vão ao terreno assim e... e logo se vê (...). (Professor do 3º Ciclo)

As informações recolhidas mostraram que os professores utilizaram uma variedade de recursos, nomeadamente materiais disponibilizados no âmbito do acompanhamento, brochuras de Álgebra ou de Organização e Tratamento de Dados e manuais escolares. Como seria de esperar, foi claro que a experiência acumulada pelos professores tinha um papel relevante na planificação e na preparação das aulas e, neste sentido, é um recurso inestimável. Sobretudo quando há reflexão sobre ela. Para um dos professores participantes o programa, em si mesmo, era a principal base de trabalho. E esta é, com certeza, uma perspectiva que não deve deixar de sugerir reflexões acerca da relevância de se “estudar” o programa, em vez de, simplesmente, o consultar para extrair listas de objectivos ou de conteúdos a leccionar.

Muitas coisas são baseadas em experiências prévias... algum material, também, do acompanhamento, algumas brochuras da Álgebra e da OTD que nós, também, usamos para preparar materiais. Manuais não... não usamos muito porque a perspectiva é um bocado diferente e nós acabamos por nos centrar um pouco mais no programa e nos objectivos que pretendemos que os alunos devem atingir e, depois, é a partir daí que nós tentamos criar as tarefas. Não é bem centrado nos manuais. Não quer dizer que não vamos, numa ou outra situação, buscar algumas coisas e trabalhar a partir de algum... (Professor do 3º Ciclo)

Uma vez que, no NPMEB, os temas matemáticos e as capacidades transversais são considerados igualmente importantes, as tarefas são escolhidas de modo a estabelecer um equilíbrio nas aprendizagens de ambos. Na selecção das tarefas, para além dos temas a introduzir/explorar, diversifica-se também a sua natureza (e.g., exercícios, problemas, investigações) e as capacidades (e.g., raciocínio, comunicação, resolução de problemas, ainda que esta última capacidade foi a menos trabalhada nas aulas). Para procurar garantir a existência daquele equilíbrio, um dos professores participantes fez referência à utilização de uma tabela em que, para cada tarefa, se evidenciavam os conteúdos, capacidades e procedimentos envolvidos na sua resolução.

Quando as tarefas começam a nascer – às vezes ainda nem sequer há bem a tarefa mas sabe-se o que é que se lá vai pôr – começa a aparecer um mapa, não é? Em que tem que haver exploratórias, tem que haver exercícios, tem que haver problemas, tem que haver umas que apelam ao raciocínio, tem que haver outras que apelam à demonstração, tem que haver outras que apelam... Portanto, aquele mapa inicial, não é?(...) E fazemos mesmo uma *checklist*. Olha, está aqui uma de comunicação, está aqui uma de raciocínio, olha esta não está (...) (Professor do 3º Ciclo)

Para trabalhar na consolidação de conceitos ou para seleccionar trabalhos para casa, os professores recorriam com alguma frequência aos manuais existentes e a outras fontes que eram consideradas adequadas para os fins em vista.

Às vezes, usamos algumas coisinhas de exame nacional, ou dos mil e um itens, que também usamos, mas são coisas que usamos mais na fase da consolidação dos conceitos do que propriamente quando os alunos estão a explorar, a investigar... É mais na fase em que os alunos trabalham os conteúdos, depois de leccionados. Ou para trabalhos de casa, ou coisas desse tipo. A não ser aquelas brochuras que têm algum trabalho já de fundo e que têm tarefas bastante interessantes que nós conseguimos aproveitar. (Professor do 3º Ciclo)

Na sequência do que tem vindo a ser descrito, verificou-se que os professores, na planificação das tarefas, tiveram a preocupação de diversificar de forma equilibrada os recursos disponíveis. Assim, trabalhou-se para que o número de tarefas que utilizavam material manipulável, que recorriam à tecnologia, ao material de desenho ou ao papel e lápis fosse aproximadamente o mesmo. Desta forma, os professores procuravam garantir que os materiais fossem utilizados comedido, para apoiar a compreensão de conceitos, de modo a que os alunos pudessem caminhar para a elaboração de raciocínios mais abstractos e formais. Assim, na generalidade das aulas observadas, os recursos mais utilizados foram o quadro tradicional, os enunciados das tarefas e o material habitualmente utilizado pelos alunos. Em algumas aulas foram utilizados espelhos, fita métrica, computadores, calculadoras ou outros materiais manipuláveis (e.g., icosaedros).



Figura 39. Alunos a trabalhar com espelho e fita métrica, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Para além do material referido, um dos professores utilizou frequentemente a aplicação *GeoGebra* que os alunos exploravam com o apoio de computadores portáteis. Aliás, sobretudo numa das turmas, as novas tecnologias estiveram sempre muito presentes e os resultados obtidos através do *GeoGebra* eram, por vezes,

partilhados com todos os alunos através da plataforma *Moodle*. As calculadoras também estiveram sempre disponíveis (faziam parte do material usual para a aula) e os alunos podiam usá-las quando assim o entendessem. Contudo, um dos professores evitava a sua utilização indevida, nomeadamente para a realização de cálculos simples. Sempre que detectava este problema, transmitia mensagens muito claras aos alunos, estimulando-os para uma certa autonomia de cálculo mental e para o recurso à calculadora apenas quando valesse, realmente, a pena.

A ideia com que se ficou foi a de que todos os recursos mencionados parecem ter sido determinantes para apoiar as actividades matemáticas dos alunos.

Os alunos também se pronunciaram, aberta e positivamente, sobre a diversidade de materiais utilizados nas suas aulas de Matemática, referindo que estes os ajudavam a compreender conceitos e a tornar as aprendizagens a realizar mais interessantes.

Calculadora mas nem sempre... O *GeoGebra* de vez em quando... Nas actividades práticas, os espelhos... aquela rodinha para medir, fitas métricas... (...) Como é uma coisa nova dá-se mais atenção. Portanto, ajuda mais a interiorizar. (Aluno do 3º Ciclo)

(...) Uma vez o professor trouxe o *Tetris* para nós descobrirmos, começarmos a descobrir a matéria sobre os sólidos geométricos... Depois trouxe, para aprendermos os volumes, uns moldes de um cubo e de um cone para ver quantos... por exemplo, no cone, quantos cones cheios de... uma espécie de bolinhas... daquelas que se mete... dentro de um cilindro para ver quantas vezes é que cabia, para vermos o volume e assim... Desperta o nosso interesse e, por isso, acho que é mais fácil. Porque é mais visual. (Aluno do 3º Ciclo)

(...) É mais fácil porque temos o sólido à nossa frente e podemos ver à frente, atrás, ao lado... Na ficha só temos um lado e é mais difícil, por exemplo, a contagem. (...) Ao fazermos, por exemplo, à mão no caderno, era mais complicado e demorava mais tempo fazer ângulos e medir a sua amplitude, é preciso o transferidor. No *GeoGebra* é apenas carregar nos submenus que lá dizem... (Aluno do 3º Ciclo)

Estas afirmações dos alunos, são consistentes com a percepção evidenciada por um dos professores, que valorizava a utilização de recursos materiais nas suas aulas, como estratégia para facilitar a compreensão de conceitos e aumentar o interesse dos alunos pelas actividades propostas.

Temos trabalhado com muitos recursos e também percebemos que (...) os alunos acabam por estar mais motivados. E é importante usarmos esses recursos e esses materiais para podermos ter os alunos motivados para a aprendizagem porque isso é fundamental. Na minha opinião, a motivação dos alunos e (...) a forma como eles aprendem com a utilização desses materiais e desses recursos... é mais significativa. E, assim, permite que os

alunos aprendam melhor. No fundo... aprendam melhor os conceitos.
(Professor do 3º Ciclo)

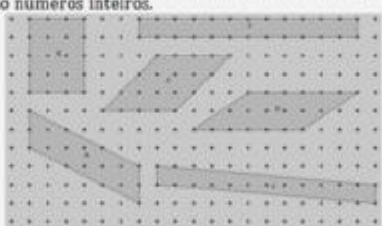
A forma como os professores perceberam ou conceberam o processo de aprendizagem pareceu estar fortemente relacionada com o modo como organizaram o ensino. Assim, as tarefas eram utilizadas para que, a partir da sua exploração, os alunos pudessem aprender e desenvolver novos procedimentos, conceitos e capacidades. A este propósito, um dos professores dizia: “Eu não explico nada! Não é? Eu não explico nada.... Ao fim e ao cabo... Não é? Eles constroem, eles vão por ali fora, não é?”. Nesta perspectiva, as tarefas de natureza exploratória eram consideradas as mais ricas, motivando mais os alunos, porque promoviam mais discussão para chegar a conclusões aceitáveis e algo negociadas.

Não é? Agora, aquelas que dão mais discussão, não tenho dúvidas nenhuma. São, são as exploratórias. Eles agarram por ali fora [sorrindo], discutem até dizer basta, não é? (Professor do 3º Ciclo)

A Figura 40 exemplifica uma das tarefas exploratórias que foi apresentada aos alunos numa das aulas observadas.

Proporcionalidades

1. Na figura estão representados alguns paralelogramos equivalentes em que as medidas da base e da altura são números inteiros.



1.1. Preenche a tabela seguinte:

| Paralelogramo | Base - b | Altura - a | Área |
|---------------|-------------|---------------|------|
| A | 2 | 6 | 12 |
| B | | | |
| C | | | |
| D | | | |
| E | | | |
| F | | | |

1.2. Dá exemplos de outros paralelogramos de área 12 em que a base e/ou a altura não sejam números inteiros.

1.3. Observa a tabela e responde às seguintes questões:

- 1ª - Se duplicarmos a medida do comprimento da base o que acontece à medida da altura? E se triplicarmos?
- 2ª A altura a e a base b são grandezas inversamente proporcionais. Porquê?
- 3ª Qual a constante de proporcionalidade? Qual o seu significado no contexto do problema?

1.4. Num referencial cartesiano xOy marca os pontos de coordenadas (b,a) , associados aos paralelogramos considerados.

1.5. Formula uma conjectura algebrica que relaciona a altura a em função da base b .

Figura 40. Exemplo de uma tarefa exploratória.

Apesar de reconhecer que estas actividades eram as que mais favoreciam as aprendizagens dos alunos, um dos professores participantes afirmou que,

comparativamente com o 7º ano, se utilizaram menos tarefas abertas no 9.º ano. Na verdade, segundo a sua opinião, o grupo da experimentação fez outras opções, pois considerou que o nível de exigência de tais tarefas era demasiado elevado e que o tempo era escasso para lidar com certos níveis de dificuldade.

Numa das turmas observadas houve sempre uma tendência para utilizar tarefas de natureza mais fechada. O Anexo B mostra uma tarefa desta natureza, integrada no tópico Probabilidades, que foi trabalhada numa das aulas observadas. Porém, numa outra aula, no âmbito do tópico das Funções, foi possível observar o entusiasmo com que os alunos trabalharam sobre uma tarefa (Anexo C) que consistia numa investigação.

O contexto das tarefas era, em geral e essencialmente, não matemático ou do dia-a-dia, ainda que algumas apresentassem um contexto puramente matemático.

Os alunos revelaram bastante dificuldade em caracterizar o tipo de tarefas mais utilizadas na aula e em identificar as que mais gostavam de resolver. As suas escolhas pareceram ter sido orientadas pelos temas que as tarefas abordavam e/ou pelos recursos que o trabalho sobre elas envolviam. De qualquer modo, foram capazes de afirmar que preferiam as tarefas em que tinham que “fazer experiências” e em que tinham que “fazer descobertas”. Apesar de reconhecerem que, muito provavelmente, não conseguiriam fazer as tarefas sozinhos, os alunos referiram que preferiam que os professores não lhes fornecessem as soluções, preferindo descobri-las sozinhos.

Dinâmicas de Sala de Aula

O trabalho de grupo e em pares era frequentemente utilizado pelos professores participantes e pareceu ser uma dinâmica que suscitava um bom envolvimento dos alunos na resolução das tarefas que lhes iam sendo propostas. As fotografias que se seguem ilustram momentos em que pares e grupos de alunos trabalhavam numa tarefa de investigação.



Figura 41. Alunos a trabalhar em pares e em grupo numa tarefa de investigação, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

O trabalho em pares era o mais utilizado nas aulas pois, o arranjo usual das mesas e cadeiras na sala de aula induzia, naturalmente, a que se trabalhasse dessa forma. Em geral, após a leitura silenciosa do enunciado das tarefas propostas, os alunos começavam a trabalhar com a ajuda do colega de carteira e trocavam impressões. Algumas vezes viravam-se para trás ou chamavam por um colega sentado à frente ou noutras mesas perto das suas, para também trocarem ideias. Este tipo de trabalho também foi o utilizado na aula em que se recorreu ao uso de computadores, nomeadamente ao *software GeoGebra*.

[sobre o envolvimento em pares ou em grupo] É na mesma. Eles já se viram para trás. Quando acham que é preciso... não é? Quando o par não chega, voltam-se para trás e está a andar, não é? [rindo] Repara, eu...acabo por fazer isso, às vezes, na aula! Oh menino! Vira-te um bocadinho para trás e dá ali uma ajuda ao teu colega enquanto eu vou ali... Isto quando os grupos de quatro não são logo decididos à partida.... Por vezes é decidido no início da aula que é para grupos de quatro. E, pronto, não é? Pode ser a pares e depois, às vezes, em grupos de quatro. (Professor do 3º Ciclo)

Um dos professores participantes referiu que a dinâmica de trabalho em pares era mais utilizada no corrente ano do que nos anos anteriores porque a disposição física das carteiras na sala não facilitava o trabalho em grupos de quatro. O trabalho mais natural, mais imediato, era organizar os alunos em pares.

Eles estão a trabalhar mais a pares do que em grupos de quatro, apesar de, nalgumas tarefas, acabarem por estar a trabalhar em grupo... mas nem sempre estão a trabalhar em grupo, enquanto que, no 7º e 8º ano, estavam sempre a trabalhar em grupo. Isto prende-se, um bocado, também, com a sala... eu acabei por gerir as questões assim. Só nalgumas tarefas é que ponho os miúdos a trabalhar em grupos de quatro... quatro ou... à volta disso. Normalmente estão a trabalhar em pares ou num grupinho de três. Mas pretendo sempre que eles trabalhem em conjunto, apesar de ser a pares. Só que é um grupo mais restrito. Teve a ver com a mudança da sala porque na outra sala estavam sempre em grupo... e, talvez, também, porque consigo gerir, um bocadinho melhor o tempo. O facto de eles estarem a trabalhar mais a pares do que em grupo, apesar de se perder um bocadinho, porque o trabalho em grupo é mais rico. (Professor do 3º Ciclo)

Em algumas aulas observadas os alunos foram organizados em grupos de quatro. A constituição dos grupos não parece ter obedecido a algum critério específico, além da facilidade com que se juntavam os alunos que estavam mais próximos uns dos outros. Numa das turmas, os alunos que estavam sozinhos (um ou dois) integravam grupos com alunos mais dinâmicos. A título de exemplo, na aula em que se trabalhou sobre uma tarefa em que foram utilizados espelhos, os grupos pareceram ter funcionado de forma bastante razoável pois os alunos mostraram estar todos envolvidos no trabalho e deram todos a sua contribuição para o resultado do seu grupo. Já na resolução de algumas tarefas envolvendo a proporcionalidade inversa, o trabalho de grupo não pareceu ter sido tão profícuo. Na verdade, houve grupos em que os alunos trabalhavam individualmente e outros em que um aluno resolvia as questões e os outros se limitavam a copiar as resoluções para o seu caderno.

De facto, este professor reconhecia que o trabalho em grupos de quatro alunos, tal como aconteceu no ano lectivo anterior, lhe pareceu contribuir para que os alunos aprendessem melhor. Nesse sentido, dizia que esta teria sido uma melhor opção do que a de ter os alunos organizados em pares.

As discussões nos grupos acabam por ser mais ricas. Portanto, o facto de estarem mais alunos no grupo, acaba por beneficiar todos os alunos, desde os mais fracos aos melhores, e eles já tinham percebido isso. Tinham vantagens em estar a trabalhar em grupo. (...) Talvez, se fosse hoje a recomendar o 9º ano, tivéssemos naquela sala que dava para manter os miúdos... em grupos de quatro, mas pronto... (...) Foi uma opção. E agora, quando faço a avaliação sobre isso, acabo por pensar um bocadinho que

talvez pudesse ter continuado a trabalhar com os miúdos em grupos de quatro como fiz no 8º ano. (Professor do 3º Ciclo)

Os alunos referiram que, em geral, nas suas turmas, trabalhavam mais em pares do que noutra dinâmica qualquer mas manifestaram opiniões diferentes quanto às suas formas de trabalho preferidas. Numa das turmas, a maioria dos alunos manifestou, claramente, a preferência pelo trabalho a pares, pois desta forma conseguiam equilibrar o seu empenho na realização das tarefas e sentiam-se mais seguros ao depararem-se com uma dificuldade.

A pares porque acho que grupo... vai ser... não vão ser todos a trabalhar. São quase sempre dois ou, até, só um. Sozinho posso ter dúvidas em algumas coisas e, depois, torna-se mais complicado e a pares acho que é mais fácil porque podemos fazer em conjunto, trabalhamos os dois e, se eu tiver uma dúvida, ele pode esclarecer ou se ele tiver eu posso esclarecer. (Aluno do 3º Ciclo).

Na outra turma as preferências dos alunos variaram de acordo com a sua facilidade em lidar com a Matemática. Os alunos com mais dificuldades disseram que preferem trabalhar com outros colegas. Os outros alunos referiram que o trabalho em pares era preferível porque se concentravam melhor e não se distraíam tão facilmente. Mas, de modo geral, também disseram gostar do trabalho de grupo pois, na sua opinião, permitia-lhes discutir e partilhar ideias. A Figura 41 mostra os alunos de uma turma a trabalhar em grupos de quatro.



Figura 42. Alunos a trabalharem em grupos de quatro elementos, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

A fase de discussão das actividades desenvolvidas pelos alunos foi sempre realizada em grande grupo. Os alunos contribuíam para esta fase da aula verbalizando as respostas que tinham encontrado para as questões que tinham trabalhado e, em algumas aulas, confrontando-as de livre iniciativa. Este confronto incluía a crítica das sugestões que iam sendo avançadas pelos colegas, a correcção de alguns aspectos menos adequados

ou mesmo errados e a tentativa de completar e/ou precisar as soluções que iam sendo apresentadas.

Nesta fase de discussão, o papel do professor de uma das turmas era mais o de um orquestrador cuja intervenção era muito limitada, uma vez que os alunos tomavam conta da discussão. Mas, em geral, a discussão do trabalho realizado pelos alunos era conduzida pelo professor, formulando questões que os ajudassem a chegar a soluções, ajudando-os a verbalizar melhor as suas ideias e fazendo registos no quadro das respostas a que iam chegando e que eram aceites como adequadas.

Os alunos valorizaram mais as fases de resolução das tarefas e a discussão e correcção que se seguiam. No entanto, nem todos participavam plenamente nestas actividades pois, quando questionados, sentiam-se algo perdidos, com dificuldade em acompanhar o que se estava a discutir, eventualmente devido ao ritmo imposto pelo professor que, em alguns casos, era bastante rápido.

Relativamente à forma de desenvolver trabalho em sala de aula, os alunos manifestaram preferência em realizar descobertas por si mesmos. No entanto, sentiam-se mais seguros quando o professor os ajudava.

Eh... claro que prefiro descobrir por mim. Por exemplo, quando não entendo uma coisa.... Claro que sabe sempre melhor uma pessoa descobrir por si mesmo, não é?... Mas quando não se consegue...é sempre útil alguém explicar. (Aluno do 3º Ciclo)

Eu é....quando não percebo absolutamente nada eh... gosto que...o professor ajude. Mas quando percebo, quando percebo daquela matéria, eu gosto de fazer sozinho. (Aluno do 3º Ciclo).

O professor era a principal fonte de validação dos resultados mas existiram também ocasiões em que essa validação era feita totalmente pelos alunos. Os alunos iam ao quadro esporadicamente efectuar registos, excluindo a escrita do sumário que era feita diariamente pelo professor logo no início da aula. De resto o professor não fazia questão de registar tudo no quadro, responsabilizando explicitamente os alunos por terminarem os registos em casa. Ou seja, após a discussão da tarefa, era dado o mote das respostas e os alunos teriam de as completar em casa.

Em seguida, face à tarefa que a seguir se apresenta, descreve-se um episódio ocorrido numa turma que ilustra uma situação de clarificação e registo a propósito do ensino e da aprendizagem das probabilidades.

2. Interrogaram-se 200 pessoas acerca da utilização de dois detergentes: **A** e **B**. 80 declararam usar o detergente A, 60 o detergente B e 20 os dois detergentes.

Desenhou-se um diagrama de Venn elucidativo da situação.

Seleccionou-se, ao acaso, uma das 200 pessoas. Calcula a probabilidade de ela:

2.1. usar apenas o detergente A

2.2. usar apenas o detergente B

2.3. não usar nenhum dos dois detergentes.

2.4. usar, pelo menos, um dos dois detergentes.

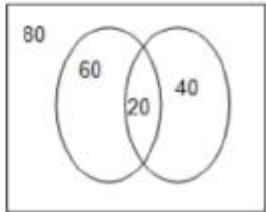


Figura 43. Enunciado de uma tarefa.

(...) O professor chama a atenção de todos os alunos para pararem porque já se tinha ultrapassado o tempo. Lentamente, os alunos, “ligam à Terra” e param o trabalho. Houve entusiasmo, apesar das dificuldades. No quadro, o professor foca a atenção dos alunos para um diagrama de Venn.

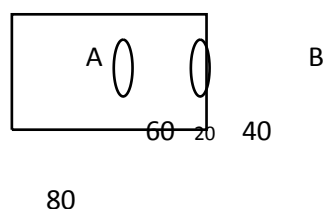
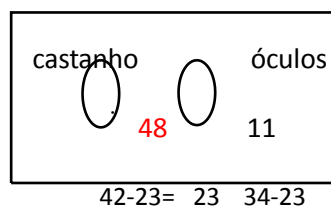


Figura 44. Diagrama de Venn.

A interpretação não é fácil e o professor enfatiza formas diferentes de exprimir as coisas: “Usam apenas o detergente A. Outra forma?” Um dos alunos sugere: “Usam o A e não usam o B”. Nota-se que o professor está pressionado pelo tempo. Vai discutir as Questões 2 e 3 ao mesmo tempo porque ambas estão relacionadas com o diagrama de Venn. A comunicação é do tipo contributivo: os alunos vão sugerindo respostas, o professor regista-as no quadro, mesmo quando incorrectas, para que os alunos as vão corrigindo. Desenha duas elipses disjuntas e logo um aluno diz que “não pode ser porque há pessoas que estão nos dois conjuntos ao mesmo tempo”. Outro erro que o professor foi cometendo propositadamente, consistia em enganar-se nos números constantes no diagrama para que os alunos os corrigissem, mostrando assim que tinham compreendido.



19

Figura 45. Diagrama com erros propositados.

O professor vai pedindo aos alunos para que partilhem as suas ideias e, quando não são coincidentes umas com as outras, os alunos discutem-nas de forma mais ou menos autónoma, isto é, sem necessidade de intervenção ou estímulo do professor. Os alunos justificam as soluções apresentadas e o professor valida-as ou pede a alguém para as validar primeiro. Só o professor escreve no quadro deixando registado:

$$p(\text{"usar óculos e não ter olhos castanhos"})=11/70$$

$$p(\text{"usar óculos ou ter olhos castanhos"})=$$

O professor diz aos alunos para completarem em casa depois de passarem as coisas direitinhas para os seus cadernos. (...) Os alunos saem porque chegou a hora. Ficou um aluno na sala com o professor porque tem uma dúvida numa questão sobre acontecimentos complementares. (Observação de aula)

As tarefas propostas ao longo das aulas observadas foram de natureza diferente, com grande relevo para as inteiramente baseadas em tarefas exploratórias, provindas da cadeia de tarefas da experimentação, para a introdução dos tópicos. Os contextos das várias tarefas propostas também foram variando entre contextos inteiramente matemáticos e contextos que apelavam à realidade do quotidiano dos alunos. Esta realidade ajudava a dar sentido aos conceitos matemáticos envolvidos. Houve também preocupação de um dos professores em interligar tópicos diferentes, em particular a geometria à álgebra. Uma vez, as oportunidades para essas interligações estavam ancoradas nas questões das tarefas propostas; outras vezes, a própria exploração das tarefas, feita pelos alunos, era propiciadora dessas conexões.

Papel Predominante de Professores e Alunos

Para se perceber o papel predominante dos professores participantes foi necessário detalhar um pouco o desenvolvimento normal das aulas.

Em geral, as aulas iniciavam-se com os professores a recolherem os trabalhos de casa ou distribuindo trabalhos entretanto corrigidos. Seguidamente, apresentavam a tarefa

a realizar e distribuíam o enunciado da mesma, ou informavam os alunos para continuarem a tarefa anterior, ou que se iria proceder à sua correcção.

No momento da distribuição inicial das tarefas, com um dos professores, era feita uma breve discussão para garantir que os alunos compreendiam a tarefa e que dominavam os conhecimentos necessários para as resolver ou, no mínimo, se identificavam os conceitos e capacidades com que tinham que lidar. No caso do outro professor, nunca lia a tarefa mas eram os alunos que imediatamente faziam silêncio e começavam a ler os enunciados. Só depois é que os alunos começavam a falar uns com os outros ou se reuniam em grupo.

Na fase de desenvolvimento das tarefas, realizada em pares ou em grupos com cerca de quatro alunos cada um, os professores percorriam a sala de aula, observando o trabalho realizado pelos alunos, fornecendo indicações e esclarecendo as suas dúvidas. É de salientar que no caso de um dos professores havia o cuidado e a preocupação “em não matar a tarefa”. Frequentemente as dúvidas que os alunos colocavam eram básicas (e.g. potências de números negativos, raiz quadrada), mas o professor aproveitava para fazer uma revisão desses conceitos, mas mesmo aí evitava dar as respostas. Ou seja, nesta fase de discussão das tarefas, os professores iam questionando os alunos, ainda que de forma algo pontual e episódica, acerca do trabalho que estes iam desenvolvendo e, conseqüentemente, iam distribuindo *feedback*.

Era na fase de discussão dos trabalhos em grande grupo que os professores assumiam um papel mais visível, promovendo a discussão e explicando os conceitos e fazendo registos no quadro acerca dos mesmos. Na verdade, como foi possível observar, a discussão das tarefas era, essencialmente, orientada pelos professores.

Numa das turmas observadas o professor considerava que a discussão das tarefas era um desafio e que sentia que não corria tão bem como desejaria, pois havia sempre qualquer coisa que poderia ter sido gerida de outro modo. Por exemplo, preocupava-se com os alunos que não ouviu e com os alunos que não participaram, revelando que tinha plena consciência do que poderia ter sido feito, mas, por qualquer razão, tinha dificuldade em concretizar o que considerava que deveria ser feito.

- Muitas vezes eu acho que te sentes pressionada pelo tempo. Não tanto na fase de discussão. É mais na síntese, não é?
- Eu gostava de, às vezes, lhes dar mais tempo, para eles trabalharem autonomamente.
- Às vezes fico com a sensação que se tivesses um pouco mais de tempo ... aquilo ia, ia...ia melhor

- Uma pessoa ... eh... portanto, a planificação é muito....certa. É muito certa para meter os conteúdos todos [ênfase na voz] ... do programa no espaço que temos, é muito certo. Eh... claro, quem me dera ter mais tempo. Eh, provavelmente dava, as coisas far-se-iam com mais calma. Sem dúvida. Todas elas, não é?
- Entre a discussão e a síntese....qual delas é que tu achas que é mais complicado gerir?.... A ti como professor?
- A discussão
- A discussão...
- Não é? A discussão. Eu acho que a síntese sai depois daquelas, depois da discussão é só escolher os momentos em que, quer dizer, é escolher frases e citações....
- Registrar.
- Exactamente. É registar exactamente o que foi dito, aquilo e aqueloutro e a síntese fica feita, digo eu, não é?...
- A discussão é mais, é mais...
- Para mim é a fase mais complicada.
- (...)
- Gostava muito de ter alguém na minha sala de aula, durante um certo espaço de tempo (...) outro colega a criticar....ajudaria mais aenfim, não é? Quantas vezes saio de lá cheio de dúvidas. (Professor do 3º Ciclo)

O papel dos professores prendia-se, essencialmente, com a selecção de tarefas, a gestão do tempo e etapas das diversas aulas, o acompanhamento do trabalho desenvolvido pelos alunos, em grupos, e com a condução e orientação das discussões colectivas. A síntese final, ao ser elaborada, geralmente, pelos professores, caracterizava, também, o seu papel.

Como se viu, os professores, lideravam claramente os processos de discussão nas salas de aula observadas. Porém, os alunos de uma das turmas observadas tinham um papel mais activo do que os alunos da outra turma. De facto, nessa turma, era-lhes sempre pedido que explicassem os raciocínios utilizados no desenvolvimento das tarefas, enquanto que na outra turma isso não era tão frequente.

Durante a fase da correcção de trabalhos realizados em aulas anteriores, assim como na apresentação e discussão de novas tarefas, os alunos iam respondendo às questões que os professores iam formulando. Alguns tomavam a iniciativa de participar, tentando acrescentar algumas observações relativamente ao que o professor tinha dito anteriormente.

Numa das turmas observadas, os alunos trabalhavam sobre as tarefas de forma pouco autónoma, em pequenos grupos de trabalho. Quando se deparavam com a mínima dificuldade, logo na fase de interpretação das tarefas, solicitavam, de imediato, a atenção do professor para serem esclarecidos. Em diversos grupos os alunos apresentavam e discutiam algumas estratégias e conjectura se partilhavam algumas

ideias, parecendo estar atentos e empenhados na resolução das tarefas. No entanto, noutros grupos, diversos alunos distraíam-se facilmente, mostrando-se pouco empenhados no trabalho proposto.

A tarefa é resolvida a pares, no entanto, quando os alunos têm alguma dúvida ou querem confirmar algum resultado recorrem, de imediato, ao professor.

Quando os alunos começam a ler a tarefa, não discutem uns com os outros e começam, imediatamente, a chamar o professor para esclarecer dúvidas ou confirmar o seu raciocínio. O professor não se opõe à situação. (Observação de aula)

Apesar destas constatações por parte da observadora, o professor tinha uma percepção diferente acerca das dinâmicas de participação e de autonomia dos seus alunos.

(...) são mais autónomos... e conseguem trabalhar a partir das tarefas e criar a sua própria aprendizagem sem grande interferência do professor(...) (Professor do 3.º Ciclo)

Na turma que temos vindo a referir, os momentos da discussão colectiva eram normalmente realizados por um aluno que, no quadro, resolvia a questão solicitada. Em geral, verificou-se que os alunos não tinham que discutir ou justificar a resolução que apresentavam uma vez que o professor tomava a iniciativa de o fazer. Deste modo, o professor interferia com frequência na participação dos alunos que apresentavam a resolução no quadro.

O término da ficha é todo dirigido pelo professor. Mesmo quando pede a uma aluna para resolver uma questão no quadro, acaba por condicionar a sua resolução, chegando a dá-la por terminada para, segundo afirmou, organizar o raciocínio e permitir que os outros alunos percebessem a resolução. (Observação de aula)

Em geral, a maioria dos alunos reconheceu a utilidade dos trabalhos para casa que os professores recomendavam, particularmente porque consideravam que eram úteis para os ajudar a aprender e a preparar para os “testes sumativos”.

(...) Antes dos testes tenho de me começar a preparar, pelo menos, uma semana antes. (...) Regularmente, sempre que tenho aula, não vou logo chegar a casa e fazer um exercício. (Aluno do 3º Ciclo)

Sim, quando tenho trabalhos de casa para fazer ou para estudar, ou quando há alguma matéria que eu não estou a perceber bem (...) porque eu, ao trabalhar mais, estou a interiorizar mais a matéria e, se trabalhar em casa, começo a trabalhar sozinha para, depois, por exemplo nos testes, tenho que fazer os testes sozinha, e então, acho que ajuda no sentido de ficar mais independente. (Aluno do 3º Ciclo)

O trabalho desenvolvido em casa era feito a partir das fichas de trabalho realizadas nas aulas, dos testes sumativos, dos resumos do caderno diário e de um livro de exercícios. Numa das turmas, desde que iniciaram o processo de experimentação do novo programa, os alunos não utilizavam qualquer manual.

A maioria dos alunos afirmou que a aprendizagem da Matemática se deve basear na resolução de exercícios. Quando questionados acerca deste tipo de trabalho, face a outras áreas disciplinares, os alunos referiram que é diferente, devido ao facto de ser mais prática e do grau de dificuldade.

É fazendo exercícios, para mim é. Não pode ser só estar a olhar. Acho que assim não vamos a lado nenhum. Acho que é mesmo só exercícios. (Aluno do 3º Ciclo)

Aprende-se Matemática a fazer exercícios para assim percebermos o que não conseguimos acompanhar (...) (Aluno do 3º Ciclo)

É diferente. Nas outras disciplinas acho que é tudo mais teoria do que prática, mesmo. (Aluno do 3º Ciclo)

O grau de dificuldade sim, é diferente. Acho que sim, para mim. (Aluno do 3º Ciclo)

Num outro grupo de alunos entrevistados, um aluno acrescentou que a aprendizagem da Matemática estava associada à descoberta das matérias pelos próprios alunos e referiu que o método, agora utilizado, também, era diferente, relativamente a outras disciplinas.

Assim com exercícios e a descobrir por nós próprios com um professor que desperte a nossa curiosidade pela matéria.
(...)

É diferente porque... as disciplinas são todas diferentes, mas o método também é diferente e é mais fácil, mas também acho que, para algumas disciplinas, não seria o melhor método. (Aluno do 3º Ciclo)

Numa das aulas observadas, durante a realização de uma tarefa de natureza exploratória (“Os espelhos”, Anexo C) em pequenos grupos, foi possível identificar os papéis mais preponderantes desempenhados pelos alunos e pelo professor.



Figura 46. Realização de uma tarefa de natureza exploratória, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Uma aluna perguntou à turma: “Se a altura passar para metade como ficam as distâncias?” Em seguida perguntou directamente a um aluno que, por sua vez, respondeu do seguinte modo: “ficam maiores e devem ser o dobro”. O professor interrompeu o diálogo para chamar a atenção da turma que era necessário dar nomes às distâncias que tinham acabado de medir. “Digam-me coisas sobre a última coluna. O que é que é lá pedido?”, interrogava o professor. Os alunos responderam sem dificuldades que era o produto. O professor valida a resposta e formulou uma nova questão: “Boa, o produto. O que é que acharam dos vários produtos obtidos?”. Alguns alunos referiram que “eram semelhantes”. O professor sublinha a ideia dos alunos. Entretanto, enquanto outros alunos partilhavam os valores que iam obtendo, o professor repetia e sublinhava os resultados obtidos pelos alunos. O professor insistiu: “Se as medições foram bem feitas, o deveria acontecer aos números?” Vários alunos responderam que os números deveriam ser iguais. Outros, porém, não se mostraram tão convencidos porque os números que obtiveram eram muito díspares.

O professor voltou a insistir: “Se eu passar para metade a altura do autocolante...” mas foi interrompida por uma aluna afirmou o seguinte: “a distância do observador passa para o dobro”. O professor repetiu e confirmou o que a aluna acabara de dizer: “Quando isto acontece, uma passa para o dobro... para metade... Quando as grandezas variam assim, nós dizemos que há uma...?” Após alguns segundos, um aluno completou a frase do professor dizendo “razão!”. O professor não confirmou a resposta e formulou nova questão: “Estou na 2.3; como se relacionam o x e o y ?” Alguns alunos disseram que “ x vezes y dá sempre um número, o mesmo número”. O professor, então, escreveu “ $x \times y = \text{constante}$ ” no quadro da direita.

Um grupo sugeriu que “ x vezes y era sempre 1,6”. No quadro da esquerda estava projectado o ecrã do computador com o *GeoGebra* aberto. O professor chamou a atenção para o facto do valor escrito no quadro direito ($X \times Y = 1,6$) tinha sido encontrado por um grupo de alunos e que “cada grupo podia ter o seu, que até pode ser igual, mas cada um tinha o seu”[e o trabalho continuou] (Observação de aula).

Os alunos questionados iam respondendo às questões que lhes eram colocadas. Alguns alunos mostravam iniciativa em participar, tentando acrescentar algumas observações, face ao que o professor mencionava, anteriormente.

Os alunos realizavam as tarefas, ainda que, por vezes, de forma pouco autónoma, em pequenos grupos de trabalho. Dentro dos diversos grupos os alunos apresentavam e discutiam algumas estratégias e conjecturas. Com base nesta discussão no interior dos grupos, os alunos procuravam a melhor solução para responder às questões apresentadas nas diferentes tarefas.

O papel dos alunos estava bastante associado ao desenvolvimento do trabalho em grupo, onde os alunos tentavam descobrir o caminho mais adequado para responder ao que lhes era solicitado.

Gestão de Tempo e Estruturação da Aula

Quando se questionaram os professores sobre a gestão do programa e do tempo disponível para o trabalhar, um deles afirmou que era bastante angustiante pois, na sua opinião, os dois blocos destinados à disciplina de Matemática não eram suficientes para desenvolver convenientemente o programa. A gestão da escola teve o cuidado de colocar as aulas das duas turmas num “horário nobre”, nos dois primeiros tempos da manhã. Entretanto, 45 minutos do Estudo Acompanhado puderam ser partilhados entre a Matemática e a Língua Portuguesa.

(...) A gestão do programa? Ai, é horrível. Quem me dera ter mais tempo. Não sei, é horrível. Não, eu acho que isto é muito pouco (...) Não dá... não dá. Não dá, não dá, não dá! (...)
Agora, os dois blocos não chegam, seja lá onde eles estiverem, não chegam, não chegam. E não chegam! Não chegam e ponto final. (Professor do 3º Ciclo)

Este professor participante recordou que, no ano anterior, na turma do 8º ano, quando sentiu tanta falta de tempo, utilizou o tempo do Estudo Acompanhado (90 minutos). Este ano, no 9.º ano, isso estava fora de questão.

Nas sessões de formação foi sempre discutida a possibilidade de organizar o ensino a partir do trabalho sobre uma cadeia de tarefas em que os alunos deveriam ter um papel primordial na descoberta e identificação de regularidades, enquanto os professores deveriam distribuir-lhes *feedback*, enquadrando e orientando o seu trabalho. Esta era a grande diferença que aquele professor sentia em relação ao programa anterior e ao seu ensino. Embora anteriormente também utilizasse tarefas,

elas eram pensadas de modo isolado, faltando-lhes o encadeamento que agora se pretende pôr em prática. Ou seja, tinha que se desenvolver a ideia da “cadeia de tarefas”.

(...) O encadeamento faz uma diferença completa. Eles têm que entrar no esquema, perceber, entender, andar para a frente porque ... Eu sinto uma diferença completa e não sei se consigo ...explicar o porquê de eu achar essa diferença. Porque é assim, antes, se me perguntasses “Davas tarefas?” Eu responderia “Sim. Dava tarefas antes e agora”. Então qual é a diferença? Eh A cadeia, portanto (...) (Professor do 3º Ciclo)

As aulas estruturavam-se a partir de algumas rotinas que foi possível identificar e caracterizar ao longo das observações. Uma delas era a escrita do sumário. Assim, todas as aulas se iniciavam com a escrita do sumário da aula anterior, ao longo de cerca de 10 minutos. A escrita do sumário era feita numa lógica de acção e não de resumo. Por exemplo, os alunos em vez de escreverem *Regra de Laplace*, escreveram *Resolvemos e discutimos a tarefa x – Regra de Laplace*; ou seja, indicava-se expressamente o que tinha sido feito em cada tarefa e relembra-se o tópico que se tinha discutido e/ou o que se tinha resolvido. Esta estratégia da escrita do sumário, exigia que os alunos tivessem a responsabilidade de lembrar e reviver a aula anterior, dando à turma a oportunidade para completar as ideias do aluno que ia ao quadro escrever o sumário. Além disso, estabelecia um fio condutor entre as aulas.

Outra rotina que pareceu estar bem estabelecida era a da estrutura da aula que se baseava em tarefas (cadeia de tarefas) que eram propostas e apresentadas aos alunos com o auxílio de um enunciado, seguindo-se uma fase de leitura em silêncio e posterior discussão e interpretação em grande grupo. Esta fase tinha uma duração aproximada de cinco minutos. Na fase seguinte, que ocupava a maioria do tempo de aula, dependendo da tarefa em causa e do ritmo de trabalho dos alunos, trabalhava-se sobre a tarefa proposta. Como já foi referido os alunos organizavam-se em pares (com o colega de carteira) ou em pequenos grupos. Durante esta fase, os professores participantes acompanhavam o trabalho dos grupos e, fundamentalmente, esclareciam dúvidas dos alunos. Posteriormente, realizava-se a discussão do trabalho desenvolvido e dos seus resultados. Neste período, era realizada, em simultâneo, uma síntese e sistematização das ideias centrais que a resolução da tarefa suscitava. Numa das turmas observadas a sistematização era feita pelo professor, verificando-se que a contribuição dos alunos era pouco visível, como mostram alguns registos das observações realizadas (e.g., “Durante a discussão as conclusões são elaboradas pelo professor. (...) A exploração é feita no quadro pelo professor.”)

A figura que se segue mostra a procura de uma sistematização sobre uma tarefa realizada por um dos professores numa das aulas observadas.

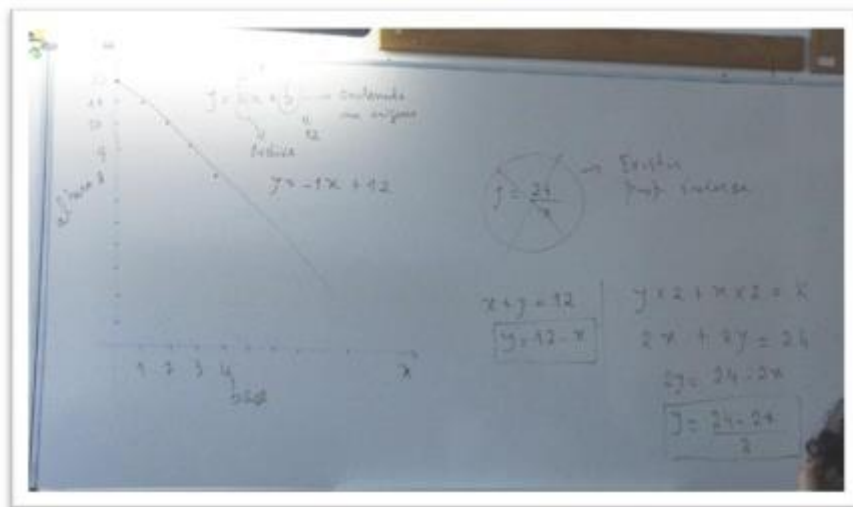


Figura 47. Exploração realizada pelo Professor, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Nas aulas de um dos professores participantes a fase da discussão é muito valorizada e tem estado sempre presente no seu percurso profissional. Na sua opinião, “a matéria” sai do trabalho sobre as tarefas e das discussões finais. Além disso, dada a relevância das discussões no processo de aprendizagem, afirmou que desde que está na experimentação “não dá matéria”.

... A partir do momento em que entrei na experimentação Eu não explico matéria nenhuma! Nenhuma. Zero, não é? Portanto, a matéria sai das discussões finais ou é fruto das discussões das tarefas. Eu antes de entrar na experimentação, podia propor uma tarefa mas, inevitavelmente, explicava qualquer coisa... Não é? Agora eu proponho uma tarefa e uma das coisas a que eu passei a dar mais atenção, sem dúvida nenhuma, foi à fase da discussão... Discussão feita pelos alunos. (Professor do 3º Ciclo)

Para este professor o papel da discussão no desenvolvimento das aprendizagens dos alunos tornou-se incontornável, assumindo um real significado pedagógico e didático. Ainda na sua opinião, é fundamental que todos os professores interiorizem o que se pretende e o que é possível fazer-se com as discussões.

Nem sempre foi possível proceder-se à discussão das soluções e resoluções encontradas pelos alunos relativamente a cada tarefa porque o tempo não o permitia. Assim, o início de algumas aulas era ocupado com a conclusão, correcção, sistematização e síntese de trabalhos da aula anterior. Os alunos escreviam a respectiva síntese nos seus cadernos diários.

Os alunos, de forma mais ou menos organizada, mais ou menos estruturada, tiveram alguma facilidade em identificar e referir as diversas fases de desenvolvimento das aulas de Matemática. Um deles descreveu-as da forma que a seguir se apresenta.

Nós entramos e fazemos os sumários e essas fichas todas... O professor faz, normalmente, uma pequena introdução à ficha ou à actividade que vamos fazer, depois distribui o enunciado e nós fazemos. Vamos pedindo ajuda ao professor quando estamos mais atrapalhados e, depois, normalmente, corrigimos e tirámos as nossas dúvidas e o professor faz uma espécie de esquema sobre a matéria, no final de cada tópico. (Aluno do 3º Ciclo)

Noutra ocasião, em conversa com alguns alunos, foi possível registar o seguinte diálogo.

- Começamos por escrever o sumário.
- O sumário.
- Ajuda a lembrar a aula anterior. De seguida se....houver dúvidas no trabalho de casa ou numa tarefa começa-se por esclarecer.
- E depois vêm as tarefas. O professor propõe, assim, ela propõe uma tarefa em papel. É assim, tem uma área.... E depois tem a tarefa 1, 2, 3, 4... dessa área, que são os sub-tópicos.
- E depois? Que é que vocês fazem?
- Vamos resolver.
- Resolvemos e depois discutimos.
- E depois discutem.
- Dez minutos ou 20 antes de acabar a aula. (Alunos do 3º Ciclo).

Uma outra rotina que pareceu estar instituída numa das turmas, embora tivesse sido mais difícil de perceber, tinha a ver com os registos das principais ideias e conceitos matemáticos decorrentes das discussões. O professor fazia sempre os registos no quadro, aproveitando as ideias e contribuições dos alunos que eram, invariavelmente, muitas. Os alunos não iam frequentemente ao quadro porque as discussões e as sínteses eram feitas oralmente terminando com alguns registos escritos. De qualquer forma, o professor procurava garantir, insistindo, que os alunos registassem tudo, devidamente, nos seus cadernos. Verificou-se ainda uma constante preocupação com a correcção de linguagem e, conseqüentemente, um crescente rigor no uso dos termos matemáticos e da sua escrita simbólica.

Práticas De Avaliação

Integração/Articulação Entre os Processos de Ensino/Avaliação/Aprendizagem

Numa das turmas observadas a grande maioria dos alunos já vinha do 7º ano de escolaridade com o novo programa e com este professor. Por isso, o professor referiu que o objectivo estabelecido para o corrente ano tinha sido o de continuar o mesmo tipo de trabalho. Comparando os temas desde o 7º ano de escolaridade, assinalou algumas evoluções nas aprendizagens dos alunos em vários campos, destacando particularmente a evolução ao nível do pensamento, do poder de argumentação e do raciocínio geométrico. Este professor considerou ainda que o que se passou a nível de desenvolvimento de atitudes, de hábitos de trabalho e das aprendizagens realizadas no 7º ano de escolaridade, foi fundamental e que deu frutos ao longo dos anos e, em particular, no actual 9º ano de escolaridade.

Eu acho que estes estão óptimos. Eu, eu...sou suspeito. Quem sou eu para dizer isso? Tu estiveste lá e eu acho que... Eu acho que eles estão muito bons. Vou para os conselhos de avaliação e os casos que eu tenho desesperados são desesperados a tudo! (...) Tenho dois miúdos com negativa a Matemática. São os que me preocupam mais, não é? No meio de 54 tenho 2. (...) Agora, há umas coisas curiosas que eu nunca vi na minha vida. Não te sei explicar (...) É a primeira vez que vejo. O ano passado, pela primeira vez na minha vida, desde que trabalho, vi...uma turma....um sétimo ano... com 100% de positivas. Nunca tinha visto. Não sei se tem a ver com o novo programa porque não sou o professor, portanto não sei. E este ano repete-se. Este ano também há uma turma na escola, o 7.º C, com 100% de positivas... (Professor do 3º Ciclo)

Para este professor a avaliação tem que estar articulada com o ensino e a aprendizagem da matemática.

(...) Portanto eu não consigo separar avaliação das aprendizagens, isto é, do dia-a-dia da aula. Eu acho que...não há um momento para e outro momento para. Eu não consigo, não é? (Professor do 3º Ciclo)

A avaliação do trabalho desenvolvido nas aulas sobre cada uma das tarefas era, naturalmente, da responsabilidade de cada um dos professores experimentadores. O relatório que faziam relativamente à utilização de cada uma das tarefas era posteriormente discutido pelo grande grupo de professores experimentadores e as opiniões nem sempre eram concordantes.

Eu estou atento aos preâmbulos da tarefa...quando a estou a implementar. Até porque, repara, porque a seguir nós vamos criticar o que está escrito.

Nós escrevemos previamente. Mas, já muitas vezes, vamos à sala de aula e dizemos: olha, esta não deu nada para raciocínio matemático, ou qualquer coisa no estilo. E, portanto, depois reformulamos aqueles preâmbulos, não é? Se eu vou reformular ou se eu entro nessa discussão, estou atento ... ao que está escrito não é? (Professor do 3º Ciclo)

Noutra turma observada, ainda que algumas tarefas fossem de natureza exploratória, a maioria era constituída por tarefas de natureza mais fechada. O professor referiu que a escola tinha produzido orientações gerais, ao nível da avaliação que, embora servissem de base ao seu trabalho, não o impediam de se sentir à vontade para gerir a avaliação dos seus alunos. Porém, pareceu ficar a ideia de que, no domínio da avaliação, as coisas não estavam tão claras como, por exemplo, ao nível da organização e implementação do ensino.

Na escola há indicações precisas do que é temos que fazer na avaliação. (...) Temos que fazer testes, temos que fazer alguns trabalhos fora da sala de aula, temos que fazer alguns trabalhos, para além dos testes, também dentro da sala de aula, depois, o professor gere isso (...) cada coisinha dessas tem um determinado peso (...) mas o professor gere como quer. Por exemplo, eu giro os trabalhos fora da sala de aula com aqueles TPC's. A nível da experimentação, também não temos assim... grandes imposições a nível da avaliação. (...) não tem havido grandes indicações, a nível da experimentação, sobre a avaliação. (Professor do 3º Ciclo)

Para este professor não existia uma preocupação especial em articular o tipo de ensino com a avaliação. Desta forma, pedia que os alunos fizessem trabalhos de casa baseados em tarefas que poderiam ser exploradas na sala de aula, para garantir que a componente de avaliação relativa aos trabalhos exteriores à aula fosse cumprida.

Houve uma altura em que eles resolviam as tarefas, discutia-se e sistematizava-se. Mas, depois, o facto de não terem manual escolar, levava-os a sentir necessidade de... Não compreendiam bem o que é que se pretendia com aquelas tarefas e, daí, ter começado a implementar este tipo de TPC's semanais. Aí, eles começaram a perceber melhor como é que, depois, se aplicava aqueles conteúdos a situações concretas, sem ser só na questão de exploração. Acabei por começar a trabalhar assim com estes alunos por sentir essa necessidade. (Professor do 3º Ciclo)

Efectivamente os trabalhos de casa que este professor solicitava aos alunos, embora em algumas ocasiões os abordasse nas aulas, eram devolvidos aos mesmos mas sem que, depois, houvesse uma verdadeira integração dessa sua análise no processo de ensino de modo a melhorar as aprendizagens. Nem mesmo os comentários escritos nesses trabalhos permitiriam aos alunos reflectirem sobre o seu desempenho nessas tarefas e ser, posteriormente, alvo de discussão. O que se apresenta de seguida é um exemplo dos comentários feito professor ao trabalho de casa de um aluno.



Figura 48. Comentários do professor ao trabalho de casa de um aluno, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

Para este professor, estratégias de avaliação tais como relatórios, composições matemáticas acerca da resolução de tarefas ou outras formas, para além dos testes, de recolher informação acerca das aprendizagens realizadas pelos alunos, eram consideradas interessantes. Porém, na sua opinião, a sua implementação interferia com uma adequada gestão do tempo curricular, acrescentando que este tipo de trabalho avaliativo deveria iniciar-se com os alunos logo no início de ciclo.

É uma questão de se habituar os alunos a trabalhar assim. Tem que ser pensado, se calhar, logo no 7º ano e começar a trabalhar assim, nessa altura, com os alunos. Portanto, também funciona e integra-se, facilmente, nos nossos critérios... mas demora tempo. (Professor do 3º Ciclo)

Segundo este professor, por não existirem orientações, por parte das estruturas organizativas da experimentação, relativas à avaliação, não existiu preocupação acrescida em articular a avaliação com as abordagens metodológicas preconizadas no NPMEB. Assim, o professor manteve os instrumentos e práticas avaliativas que tem vindo a usar em anos anteriores da sua experiência profissional, nomeadamente o questionamento, os testes sumativos e os trabalhos de casa, mostrando que não houve alterações significativas neste aspecto.

A avaliação nas duas turmas esteve presente no processo de ensino-aprendizagem, baseando-se no questionamento e observações, assim como nas resoluções dos alunos, quer nas actividades diárias, quer nos testes de avaliação ou nos trabalhos de casa. No entanto, essa presença no ensino e na aprendizagem dos alunos foi de natureza muito diferente, pois num caso a avaliação tinha uma presença mais contínua para regular, sobretudo a aprendizagem, e no outro caso para identificação de dificuldades dos alunos e dessa forma regular o ensino.

Utilizações da Avaliação

Verificou-se uma preocupação com a avaliação numa perspectiva algo reguladora pois as observações na sala de aula e a correcção dos trabalhos dos alunos eram utilizadas como meio de conhecer as dificuldades que os alunos ainda apresentavam. A correcção dos trabalhos de casa, também era tida em conta, pois através da análise desses trabalhos dos alunos, verificava os aspectos a melhorar, assim como os conteúdos que necessitava explorar, de forma mais aprofundada, com os alunos. Para além das classificações dadas a esses trabalhos, existia sempre um *feedback* individual, assim como chamadas de atenção geral à turma. Este tipo de avaliação visava orientar e regular a aprendizagem dos alunos, através da adequação da planificação de aulas, nomeadamente ao nível dos conteúdos e das estratégias.

Desde recolher trabalhos que os alunos vão fazendo, algumas tarefas antes da discussão para ver o que eles têm nos próprios... nas fichas, no fundo, nas tarefas que vão desenvolvendo, vou analisando o que eles fazem para perceber como é que eles estão a aprender... Outra coisa que faço que, também, penso que é um bocado formal, não é bem assim mas, o que faço é, também, passar alguns TPC's (...) Depois, vou analisando a forma como eles vão trabalhando na sala de aula, como eles vão participando... (Professor do 3º Ciclo).

Quando questionado acerca de como fazia a avaliação desse tipo de trabalhos e observações, este professor referiu que não fazia registos dos mesmos, mas que ia construindo uma percepção do desempenho dos alunos. Acrescentou que, apenas no final de cada período lectivo, realizava alguns registos.

Não faço registos disso. Faço mais ou menos. Vou tendo uma percepção do que se vai passando. É mais a partir daí. Claro que, no final do período, depois, acabo por preencher algumas coisinhas com esse tipo de participação, mas não tenho registos disso (Professor do 3º Ciclo).

O processo de avaliação permitia aos professores a classificação dos alunos, nomeadamente ao nível dos testes sumativos e trabalhos realizados, que também eram

corrigidos e classificados. Contudo um dos professores aproveitava a correcção dos testes para superar algumas das dificuldades encontradas.

Também é assim porque, por exemplo, no primeiro teste de Outubro, que foi uma razia, não sei se te apercebeste. Tu, quando começaste a chegar à sala de aula, estavam lá medidas muito rígidas... Porque eles tinham tido uma razia, eles tinham tido muito más notas naquele teste em Outubro. Mas as coisas foram orientadas por mim, que sou o professor de matemática. Portanto, mediante os resultados do teste em Outubro, eu disse: esta semana vamos estudar sistemas, que era uma coisa que já foi dada no 8.º e, portanto, esta semana, o trabalho de casa é este. E eles vão fazer o trabalho de casa. Têm dúvidas? Põem-nas no acompanhamento, estás a ver? (...) E quem é que está no acompanhamento? Aqueles que eu acho [ênfase na voz] que não se vão conseguir desenvencilhar sozinhos..... E mais ou menos acerto; mais ou menos acerto, não é?.... (Professor do 3º Ciclo)

No decorrer do questionamento e das observações realizadas, quer em sala de aula, quer ao nível dos trabalhos que levava para casa para corrigir, os professores podia analisar os aspectos a melhorar e os conteúdos que deveriam trabalhar de forma mais aprofundada. Assim, ambos os professores utilizavam a avaliação para orientar o ensino, adaptando estratégias para ir ao encontro das necessidades que os alunos apresentavam, ajudando-os na sua aprendizagem. Nas aulas observadas de um dos professores, foi possível perceber que a introdução das tarefas propostas aos alunos foi sempre contextualizada.

Quando o professor fornecia algum *feedback* aos alunos, estes tentavam ir ao encontro das indicações apresentadas, de modo a melhorarem o seu desempenho.

Tarefas de Avaliação Predominantes

Apesar das tarefas de avaliação utilizadas pelos dois professores participantes serem semelhantes (e.g., testes sumativos, fichas de trabalho, tarefas, observações), a verdade é que as suas formas de as integrar nas suas práticas de ensino e de as relacionar com as aprendizagens dos alunos eram substancialmente diferentes. De facto, enquanto um dos professores parecia ter alguma dificuldade em relacionar as tarefas seleccionadas com o desenvolvimento do ensino, da avaliação e das aprendizagens, a outra parecia estar bem mais à vontade nesse domínio. Assim, para além dos instrumentos mencionados, este professor utilizava registos escritos diários e todas as semanas procurava fazer um registo de factos importantes relacionados com o trabalho de cada um dos alunos.

Sim, sim, sim. Todas as semanas, mais ou menos. É inevitável. Eu acho que é inevitável. Sei lá, se calhar para meu descanso pessoal – não sei se adianta muito – mas registo, não é? Não há semana nenhuma que eu não registre – não tomo notas de todos! Pronto, é a minha metodologia de trabalho. Naquela semana eu acho que preciso de escrever, tomar notas para mim, descrever coisas que vi do fulano, sicrano, beltrano, não sei quê... (Professor do 3º Ciclo)

Para este professor, o trabalho para casa (TPC) também era um importante meio de recolha de informação mas, uma vez que não havia manual adequado ao programa, utilizava vários manuais escolares para seleccionar tarefas que fossem adequadas para o efeito.

Tenho a panóplia dos manuais todos para marcar trabalho de casa, não é? Portanto, foi a nossa opção, não é? Marco trabalho de casa um bocado do 8.º, um bocado do 9.º, porque... é onde os conteúdos estão, portanto, a saltar. Também isso não me causa problemas... (Professor do 3º Ciclo)

O TPC foi utilizado por este professor como uma prática reguladora das aprendizagens dos alunos e também como forma de os responsabilizar pelo seu próprio estudo, apoiados nas orientações que o professor lhes dava, que não passavam nunca por lhes dar as soluções para os problemas.

O professor mostra-se surpreendido pelas dificuldades na realização da Tarefa 8 do TPC dos sistemas. Nesta tarefa eram descritas as relações entre dois ângulos, em linguagem natural, e os alunos tinham de encontrar o valor desses ângulos, recorrendo (ou não) a sistemas de equações. Uma aluna refere que não sabe o que são ângulos suplementares e depressa outros mostram que esta dúvida é mais generalizada do que o antecipado! Uma outra aluna lembra que são ângulos cuja soma das amplitudes dá 180 graus e o professor rediz em voz mais alta. Aproveita para lembrar que isto foi dado no 7.º ano e exorta os alunos a irem procurar nos seus apontamentos e tarefas para fazerem as revisões necessárias. Há dois alunos com o braço no ar e o professor vai perguntando as dúvidas que têm ou o que querem dizer. Uma aluna sugere $x+y=180$ como uma das equações necessárias para dar a resposta à tarefa. O professor escreve a sugestão no quadro e pergunta de onde lhe veio a informação necessária para esta sugestão de equação. A aluna responde correctamente e outra aluna sugere a equação $y=x+18$ como a equação que falta no sistema que precisa construir. Cada vez parece mais evidente, pelas reacções dos alunos, que o grande problema nesta tarefa (que não colocava dúvidas apenas para o aluno que falou inicialmente) era o esquecimento da noção de ângulos suplementares! O professor estimula os alunos a estudarem, a trabalharem, lembrando que é importante tentarem resolver as coisas, procurar informação, mesmo que não consigam encontrar a resposta às tarefas dos TPC. (Observação de aula)

Durante as aulas observadas estes alunos realizaram um teste escrito (o segundo do primeiro período lectivo) e duas fichas de trabalho feitas em casa com objectivos claros de revisão/consolidação de conhecimentos.

As fichas de trabalho para casa, como já foi referido, eram entregues ao professor que as devolvia posteriormente com o respectivo *feedback* escrito. Todos os alunos recebiam as suas produções comentadas mas só a alguns o professor pedia expressamente que voltassem a, numa segunda fase, a trabalhar na tarefa, colocando-se sempre à sua disposição para os ajudar no que precisassem.

O trabalho de casa não se resumia apenas à resolução das fichas de revisão/consolidação. De facto, quase todos os dias, o professor propunha algumas tarefas de um manual escolar para trabalho de casa e, na aula seguinte, procurava-se ultrapassar dificuldades que impedissem os alunos de progredir. A correcção do trabalho de casa era deliberadamente realizada através de uma discussão com o grupo-turma, onde se analisavam e clarificavam estratégias de resolução das tarefas. Deste modo, apoiavam-se os alunos que não as tinham conseguido resolver.

A observação esteve sempre muito presente nas práticas de avaliação deste professor que, desta forma, recolhia informação sobre os seus alunos, tendo em vista a elaboração de retratos fiáveis das aprendizagens que cada um realizou, ilustrados com exemplos da respectiva actividade matemática. Além dos testes escritos e das fichas de trabalho que o professor comentava, não foi observada a utilização de outros meios de recolha de informação como, por exemplo, relatórios escritos sobre o trabalho realizado com tarefas de natureza exploratória.

A valorização do erro e a sua exploração no sentido de ajudar os alunos a corrigi-lo e a aprender foi também uma prática presente nas aulas observadas. Na verdade, o professor dizia explicitamente aos alunos que os erros eram muito importantes para se aprender mas era necessário compreender por que foram cometidos para que se pudesse avançar na aprendizagem. Nestas condições, a avaliação desenvolvida destinava-se, essencialmente e antes do mais, a contribuir para melhorar o desempenho e as aprendizagens dos alunos.

Em suma, poder-se-á dizer que, pelo menos numa das turmas observadas, as tarefas de avaliação pareciam coincidir com as tarefas de ensino e de aprendizagem que eram propostas aos alunos tais como as tarefas, os trabalhos de casa e uma variedade de fichas. Na outra turma pareceu não existir uma articulação estreita entre as tarefas de avaliação, de ensino e de aprendizagem pelo que, tendencialmente, as tarefas de

avaliação predominantes eram especificamente definidas para esse efeito (e.g., fichas sumativas, testes sumativos), para além dos trabalhos de casa.

Natureza, Frequência e Distribuição de *Feedback*

Ao longo das aulas observadas os professores participantes foram sempre distribuindo *feedback* por todos os alunos e em todo o tipo de tarefas. A sua preocupação parecia demonstrar a consciência que tinham de que o *feedback* era fundamental para apoiar os alunos a desenvolver as actividades das aulas e, conseqüentemente, as suas aprendizagens. Invariavelmente, o *feedback* era distribuído sob a forma de questões que ajudavam os alunos a pensar sem lhes dar respostas imediatas para as suas dúvidas.

Houve um aluno que chamou o professor para confirmar a sua hipótese de resultado (vamos dizer assim). Portanto, ele perguntava se a probabilidade de um aluno ser chamado ser rapaz, de olhos castanhos e não louro era impossível. O professor não confirmou, nem pelo contrário disse que estava errado. Questionou, apenas, sobre qual seria a probabilidade no caso de o acontecimento ser impossível. (Observação de aula)

O professor fez algumas sub-questões, de forma a orientar os alunos para tentarem chegar a uma justificação do erro. (Observação de aula)

(...) Os alunos já perceberam que vão questionando o professor mas que ele não lhes dá respostas imediatas. Ele formula novas questões... E assim, eles vão aproveitando, sempre, essas questões para avançar nas tarefas... (Observação de aula)

Os professores procuravam não dar respostas concretas ou fechadas nas suas aulas para, desta forma, proporcionar maior autonomia aos alunos. “O professor fez algumas sub-questões, de forma a orientar os alunos para tentarem chegar a uma justificação do erro” (Observação de aula), contudo, o questionamento utilizado por um dos professores estava muito próximo de inquirição.

Numa das turmas o professor circulava constantemente pela sala, monitorizando o trabalho dos alunos, fosse ele em pares ou em grupo e procurava dar-lhes o ónus da actuação. O professor procurava não responder directamente às dúvidas que eles lhe iam colocando mas remetendo-as para os próprios alunos, colocava-lhes algumas questões que os ajudariam a ultrapassar as dificuldades encontradas, ou ainda dava algumas pistas para os alunos conseguirem progredir no seu trabalho.

No início de uma das aulas, este professor questionou os alunos e deu *feedback* aos alunos, algumas das vezes recorrendo a gestos como aprovando recorrendo à cabeça ao mesmo tempo que lhes coloca a expressão “eu não sei “ para os obrigar a justificar.

(...) “Que tópicos já demos este ano?”, circulando pelas mesas. Os alunos vão contribuindo: sistemas, sólidos, teorema de Pitágoras, probabilidades. O professor continua: “E que vimos de funções no ano passado?” Um aluno lembra-se do termo *função linear*. O professor escreve no quadro, relembrando que já deram a função linear e a função afim:

Do 8.º ano, função linear e afim

(T2, T3 → Equações e funções)

O professor lembra também que os alunos têm muita informação sobre isto no *Moodle* e continua: “Qual é a representação gráfica destas funções que eu não sei?” – mais uma vez, o professor usa esta estratégia com os alunos para os obrigar a verbalizar as suas ideias. Ouço uma aluna a dizer “duas rectas paralelas” (...). A resposta das rectas paralelas parece ter satisfeito o professor no momento – na verdade, ele tem tempo para ir revendo estas ideias ao longo das tarefas que vai propor aos alunos neste tópico. (Observação de aula)

Dinâmicas de Avaliação

A formulação de questões, ao longo das aulas, e a observação, sobretudo do trabalho desenvolvido em grupo, eram formas privilegiadas de recolha de informação avaliativa utilizadas pelos professores que correspondiam a diferentes dinâmicas de avaliação.

Uma dinâmica que foi observada com frequência, mais saliente numa das turmas, resultava dos pedidos dos professores para que os alunos justificassem o trabalho realizado ou dos diferentes tipos de *feedback* que iam sendo distribuídos. De facto, nessas circunstâncias, os alunos envolviam-se em práticas de auto-avaliação destinadas a corrigir e/ou melhorar o trabalho realizado.

A hetero-avaliação, na fase de discussão dos trabalhos, observou-se com pouca ou nenhuma frequência, uma vez que as discussões eram realizadas quase exclusivamente com base nas intervenções dos professores e a participação dos alunos, principalmente numa das turmas, não era muito evidente nesta fase da aula. No trabalho, entre pares, dos alunos sobre as tarefas a participação dos alunos era evidente e geravam-se dinâmicas de co-avaliação decorrentes da análise e discussão de algumas estratégias que cada um dos alunos se encarregava de ir sugerindo. O mesmo acontecia quando se corrigiam as tarefas extras, propostas por um dos professores. Assim, os alunos tinham oportunidade para irem ao quadro escrever as suas resoluções, criando assim momentos de aprendizagem para a turma, pois as estratégias usadas eram discutidas e explicadas pelos alunos oralmente. Mesmo durante os registos escritos, os alunos desempenhavam um papel de professor, ajudando a corrigir incorrecções que os colegas que estavam no quadro iam cometendo.

Numa das turmas observadas, a co-avaliação pareceu ser mais evidente ao nível do trabalho de grupo, nos momentos de partilha de estratégias e de ideias por parte dos alunos. Na verdade, nesses momentos, os alunos analisavam, discutiam e comparavam os seus trabalhos e desenvolviam estratégias de regulação e de auto-regulação das suas aprendizagens. Também ao nível das discussões colectivas de algumas tarefas, houve dinâmicas de avaliação que contribuíam para ir ultrapassando dificuldades e consolidando conhecimentos.

Em suma, para além das dinâmicas próprias das avaliações sumativas formais, as observações realizadas permitiram identificar essencialmente três tipos de dinâmicas de avaliação: a) a avaliação realizada ao nível do grande grupo, com episódios mais ou menos frequentes de hetero-avaliação; b) a avaliação realizada ao nível dos pequenos grupos, onde eram mais frequentes as situações de hetero-avaliação, mas também de auto-avaliação e de co-avaliação; e c) a avaliação realizada ao nível do trabalho a pares em que também se verificavam episódios de co-avaliação, de hetero-avaliação e de auto-avaliação.

Natureza da Avaliação Formativa e da Avaliação Sumativa

De modo geral, a avaliação desenvolvida ao longo de todas as aulas observadas, com o propósito de ajudar os alunos a aprender, resultava da formulação de questões, de observações e do *feedback* oral proporcionado pelos professores. Em nenhuma destas situações os professores recorriam a quaisquer instrumentos estruturados de registo e, nesse sentido, dir-se-ia que a avaliação realizada era, essencialmente, informal.

Para os professores participantes este tipo de avaliação permitia conhecer as dificuldades dos alunos para, desse modo, se poder adaptar e elaborar tarefas que ajudassem a ultrapassar essas mesmas dificuldades. Um dos professores, muito especialmente, considerava que, neste tipo de avaliação, os objectos preponderantes eram os trabalhos de casa que permitiam compreender as dificuldades dos alunos e identificar as melhores estratégias para as superar.

(...) Através dos TPC que os alunos vão fazendo semana a semana e das tarefas de consolidação que vou recolhendo sempre, vou dando *feedback* aos alunos, vou percebendo onde é que eles estão a ter dificuldades e, se eles as têm, vou voltar a insistir. Portanto, eles entregam-me, entregam-me quase todos, e vou fazendo uma avaliação, também, das aprendizagens deles a partir desses trabalhos. E, depois, às vezes, permite que eu faça algumas reformulações ou volte a propor novas... ou faça alguma paragem, ali, e explico algumas falhas que eles tenham tido naquelas partes. Volto a colocar questões daquele tipo para ver se eles já as superaram. Faço algumas coisinhas assim com os TPC's (Professor do 3º Ciclo).

Ainda no que respeita à avaliação formativa, esta era de carácter contínuo, uma vez que ao longo de todas as aulas os professores tinham em conta as observações e participação dos alunos. Através deste tipo de avaliação o professor e os alunos podiam regular o seu trabalho, de modo a serem ultrapassadas algumas dificuldades ou falhas apresentadas. Assim, avaliava-se não só o trabalho do próprio como o dos outros intervenientes no trabalho desenvolvido em sala de aula. Ao serem discutidas incorrecções, os alunos podiam aperceber-se dos seus erros e proceder a alterações para seguirem o caminho para melhorarem o seu desempenho. O professor, ao avaliar o trabalho desenvolvido, podia adaptar e reestruturar o seu trabalho de selecção e aplicação de tarefas.

A avaliação sumativa realizada era de natureza essencialmente formal, concretizada através de testes escritos que os professores corrigiam, classificavam e devolviam aos alunos. Através deste instrumento de avaliação os professores procediam à classificação dos alunos. Porém, através desta avaliação os professores podiam inferir acerca dos conteúdos já alcançados pelos alunos e os conteúdos que necessitavam aprofundar ou desenvolver.

Não foram observadas ou referidas avaliações sumativas informais. Foi, apenas, referido por um dos professores que os trabalhos de casa eram tidos em conta na avaliação dos alunos e que, através da sua correcção, se avaliava o desempenho dos alunos em determinados conteúdos, de modo a ajustar-se o ensino para que as suas dificuldades fossem colmatadas.

No que diz respeito a outros critérios tidos em conta na avaliação, não foram registadas quaisquer referências, da parte dos Professores, ao modo como procediam face aos mesmos. Foi referido que os trabalhos realizados no exterior da sala de aula, concretizados através de TPC's, neste caso, assim como outro tipo de trabalhos desenvolvidos em sala de aula eram critérios de avaliação, no entanto, não foi explicitada a forma como eram avaliados este tipo de trabalhos. Foi, apenas, referido que constituíam critérios de avaliação, no entanto, não ficou clara a forma como eram aplicados.

Papel Predominante de Professores e Alunos

Eram colocadas questões aos alunos, ao longo das actividades realizadas no tempo lectivo. Nos momentos do desenvolvimento do trabalho dos alunos, em grupo, os professores percorriam a sala de aula, observando e questionando o trabalho dos

mesmos. Desta forma, recolhiam informação necessária para regular e melhorar o processo de ensino-aprendizagem.

Face ao *feedback* distribuído ao longo das tarefas e discussão das mesmas, os alunos procuraram ir ao encontro das indicações dadas, corrigindo os aspectos menos positivos, com o objectivo de atingirem a realização correcta das questões apresentadas. No entanto, este comportamento não foi observável, na generalidade das turmas.

Os alunos procuravam responder às solicitações dos professores. Ainda que pouco frequente, alguns alunos contribuíam com sugestões que completavam o que tinha sido referido, anteriormente. Desta forma, estabeleciam-se algumas comparações entre diferentes ideias, o que permitia que os alunos tivessem um papel na avaliação do seu próprio trabalho, ainda que pouco expressivo em determinados alunos. Para além de poderem avaliar o seu próprio trabalho e o trabalho dos colegas, os alunos desenvolviam a comunicação e raciocínio matemáticos, através da análise e reflexão de diferentes estratégias.

As justificações, quando solicitadas, poderiam conceber a realização de uma análise sobre a forma como estes tinham procedido, mas o efeito deste trabalho era pouco evidente na actividade de alguns alunos. Os alunos não mostraram preocupação em regular a sua aprendizagem, na medida em que, e tal como já foi referido, apenas na altura dos testes sumativos, ou quando o professor solicitava um trabalho, o seu empenho na disciplina era maior.

Participação Dos Alunos

Os alunos de uma das turmas, contrariamente ao que tinha acontecido com os seus colegas dos outros anos de escolaridade, revelaram-se uns informantes difíceis, dificultando bastante a tarefa de recolha de informação. Para a generalidade destes alunos a Matemática não era a sua disciplina favorita; apenas um aluno referiu que gostava muito de Matemática, juntamente com uma outra disciplina.

Os alunos do outro professor participante revelaram, pelo contrário, gostar de Matemática, considerando-a “uma disciplina diferente das outras”. No entanto, nem sempre gostavam das aulas, dizendo que essa atitude era dependente dos assuntos que aí eram tratados. Para um destes alunos a Matemática era mesmo a sua disciplina favorita.

- Não desgosto... é assim... depende da matéria, também.
- Depende das aulas. Quando é sobre equações não gosto.
- Gosto... são diferentes das outras... são mais práticas...
- Gosto... Há umas que é um bocado assim (...) mais secante... mais aborrecido que é quando damos mesmo matéria e escrevemos no quadro, mas quando fazemos, assim, algumas actividades a pares e mesmo em grupo, é mais divertido. (Alunos do 3º Ciclo)

Para a generalidade dos alunos desta turma a Matemática era considerada uma disciplina importante, identificada com os Números e Operações e muito útil para resolver problemas do dia-a-dia.

- Sinceramente, quando oiço Matemática, é logo números e contas e assim, mas a Matemática é muito mais do que isso. Tem outras coisas ...
- A Matemática é uma base para várias disciplinas, não é (...) A Matemática é importante. Matemática e Português e pronto, tenho que gostar. (...) Contas!
- É algo que muitas vezes nos ajuda durante o dia-a-dia para resolver vários problemas.... matemáticos, digamos assim. E sim, é muito importante para a nossa formação enquanto pessoas... e acho que é isso, basicamente.
- (...) Matemática é uma forma de nós podermos utilizar o conhecimento no dia-a-dia. (Alunos do 3º Ciclo)

Os alunos indicaram uma variedade de temas do programa de que mais gostavam de estudar, tendo referido que o mais acessível era o que se referia à Organização e Tratamento de Dados.

- Geometria... talvez... Ou então... sim, acho que é mesmo a Geometria.
- Estatística (Organização e Tratamento de Dados).
- Se fosse para escolher a mais fácil, para mim seria a Organização e Tratamento de Dados, mas a que gosto mesmo mais é Números e Operações. (...) Geometria não.
- Para mim, a mais fácil é a Organização e Tratamento de Dados, mas a que eu gosto mais é a Geometria e Números e Operações, talvez.
- Gosto da parte da Álgebra! Contas, números, operações e assim.
- Gosto da Geometria. (Alunos do 3.º Ciclo)

O tema matemático assinalado pela maioria dos alunos como sendo aquele em que sentiam maiores dificuldades foi a Álgebra porque, afirmaram, tinham dificuldade em trabalhar com variáveis.

Equações. (...) Porque há muitos números e depois... Muitos números, muitas letras e há muitas regras. Por exemplo, quando estão dois em baixo e depois tem que se mudar em cima... Às vezes é muito extenso para mim. É muita regra e muitos números e muitas letras e, portanto, complica. (Aluno do 3º Ciclo)

Nas funções. Não consigo compreender... Agora consigo compreender mais porque já estamos a aprender desde o 7º ano. Mas é uma matéria em que eu tenho dificuldade nessas coisas das proporcionalidades. Não consigo... Às vezes não entra alguma matéria. (...) Na Álgebra o que eu não gosto mesmo é das funções. (Aluno do 3º Ciclo)

Ainda que alguns alunos tivessem referido que se sentiam igualmente à vontade no corrente e nos anos lectivos passados, a maioria afirmou sentir-se mais à vontade no presente ano porque, na sua opinião, as matérias eram mais acessíveis, o professor já lhes era familiar e estavam mais habituados ao método de trabalho utilizado.

- Este ano. Conheço melhor o professor. (...) O professor é uma pessoa que, ao princípio, nós ainda não sabemos bem como é que é. Porque pode zangar-se ou não, nós não sabemos. Depois no segundo ano ainda estamos a meio... No terceiro já sabemos como é o professor, já sabemos tudo o que faz, portanto, já conhecemos os limites o que ajuda, também. (Aluno do 3º Ciclo)

- Este ano. Acho que estou a perceber muito melhor a matéria este ano do que no 7º ou no 8º. Pelo que percebi... (Aluno do 3º Ciclo)

- Este ano... Porque, para além de já conhecermos melhor o professor e já estarmos mais habituados a este programa, acho que a matéria deste ano, até agora, não tem sido muito difícil. Pelo menos para mim, porque é mais Geometria e... agora estamos a dar funções. Mas pronto... acho que estamos mais à vontade entre a turma e o professor. (Aluno do 3º Ciclo)

Dinâmicas, Frequência e Natureza da Participação

Em geral, o ambiente de trabalho nas turmas observadas proporcionava oportunidades para que o ensino, a aprendizagem e a avaliação das aprendizagens dos alunos se desenvolvessem sem problemas. As relações entre os alunos e os professores eram amistosas e cordiais e apesar das turmas serem diferentes, poder-se-á dizer que não se assinalaram diferenças significativas no que se refere ao ambiente e clima de trabalho.

Para os dois professores participantes, um dos aspectos mais significativos da sua acção é a de contribuir, através das tarefas que seleccionam e utilizam nas salas de aula, para que os alunos se tornem o mais autónomos possível. Esta perspectiva pareceu estar mais interiorizada e assumida num dos professores, que considerou que o seu papel era essencialmente monitorizar o trabalho que os alunos iam realizando. Por isso percorria a sala de aula observando, questionando e falando com todos os alunos quer eles estivessem organizados individualmente, a pares ou em pequenos grupos, dinâmicas habituais em quase todas as aulas observadas.

Ora bem, enquanto eles estão a trabalhar sozinhos, em grupos, a pares... Uma pessoa vai monitorizando aquele trabalho, algures por ali, não é? Vai vendo o que é que está bem, o que é que está mal, sem propriamente lhes dizer isso, não é? Lá vai andando e dando algumas dicas para que as coisas andem por aí fora, tau, tau, tau. (...) (Professor do 3º Ciclo)

Ainda de acordo com este professor e de modo geral, os seus alunos reagiam positivamente às estratégias de ensino adoptadas, até porque já as conhecem desde o 7º ano. No entanto, considerou que a organização do ensino é sempre um processo complexo e trabalhoso e que os problemas com que foi sendo confrontado, são idênticos aos que já vivera com o programa anterior. Mas, dizia-nos, em geral os alunos agarraram o que se pretendia e “iam em frente”.

A participação e envolvimento dos alunos nas actividades das aulas foi variável, notando-se, no entanto, que um grupo significativo de alunos, uma clara maioria, se envolvia e se empenhava afincadamente no trabalho sobre as tarefas. Repare-se que mesmo os alunos com mais dificuldades, participavam activamente na resolução das tarefas quer quando eram realizadas em grupo, quer quando eram resolvidas a pares ou mesmo individualmente. Um grupo menor de alunos mostrava um claro desinteresse pela vida escolar ou distraía-se muito facilmente.

Este professor aproveitava todas as contribuições dos alunos, sem emitir juízos de valor acerca da qualidade de tais contribuições. Deste modo, estabelecia um clima que facilitava as dinâmicas de participação por parte dos alunos.

Nos momentos de discussão colectiva das tarefas, os alunos de ambas as turmas envolviam-se pouco, participando apenas quando os professores os interpelavam directamente. Porém, os alunos de uma das turmas, para além de participarem muito pouco, também se mostravam frequentemente desatentos e desinteressados em relação ao que era o objecto de discussão. Na outra turma verificou-se que os alunos apesar de não participarem, demonstravam interesse e atenção no desenvolvimento dos trabalhos.

Os professores estavam cientes de que os alunos deveriam participar mais nas discussões colectivas e, por isso, procuravam formular questões que, de algum modo, os motivassem e incentivassem nesse sentido. Por vezes, quando um aluno dava uma resposta a uma determinada pergunta, a justificação era pedida a um outro aluno, outras vezes pedia-se a um aluno que parecia ter entendido bem a tarefa que explicasse o seu raciocínio ou os procedimentos utilizados. Nestas condições, gerava-se uma dinâmica em que qualquer aluno poderia ser solicitado a participar nas discussões.

No decorrer das observações não foi comum verificar contribuições espontâneas dos alunos e os próprios tinham essa percepção e reconheceram esse facto.

Tendo em conta as acções desenvolvidas pelos dois professores, foi visível a sua preocupação em gerir de forma equilibrada a participação dos alunos nas actividades a desenvolver. Porém, para um dos professores entrevistados, o equilíbrio na frequência da participação dos alunos nem sempre é possível porque há sempre um ou outro que “toma conta da situação”. Ou seja, há alunos que tendem a sobrepor as suas intervenções às dos que poderão ter menos à vontade, menos iniciativa ou sentir-se menos seguros. Por isso, a participação dos alunos nem sempre é equilibrada o que, na opinião daquele professor, o faz reflectir e a estar mais atento nas aulas seguintes. De qualquer modo, é um processo que foi procurando corrigir ao longo do ano. A opção por um dos alunos que pede para intervir deixa-o às vezes angustiado.

(...) Mas uma das coisas que a miúda diz naquele processo todo é que: “Oh professor, eu às vezes até faço o trabalho de casa. Mas nos dias em que eu faço o trabalho de casa, o professor não me pergunta”. (...) Choca-me, percebes?... E tu sabes que no dia a seguir a (...) esta conversa, tivemos aula, no dia a seguir tivemos aula. Claro está que, nesse dia, eu perguntei-lhe outras coisas. E tu sabes que a miúda respondeu tão bem! E sabes que eu nunca tinha ouvido ainda a voz dela este ano! No 9.º ano! (Professor do 3º Ciclo)

E o professor prosseguia na sua reflexão acerca da questão, que considerava relevante, da frequência da participação de cada um dos seus alunos que, naturalmente, tem a ver com a forma como se gere essa mesma participação.

Porque eu acho que é muito rico aquilo que eles vão dizer. E há muitos a dizer coisas giras. Mas há sempre uns seis, sete ou oito que às vezes não dizem nada porque temos que lhes dar mais tempo. Não entram nesta, não entram nisto, não é? Por feitio. E cada vez mais tenho que me esforçar para lhes dar um espaço. (Professor do 3º Ciclo)

Ainda de acordo com este professor, o seu grande problema não era o de promover a discussão em sala de aula mas antes o de gerir a participação dos alunos. Para que todos pudessem ter o tal espaço e o tal tempo de que necessitavam para terem voz. Considerou que, quando as tarefas eram adequadas, recorria ao trabalho de grupo porque os alunos, nessa dinâmica de aula, participavam mais, falavam mais uns com os outros e, por isso, havia mais discussão. Nestas condições, referia o professor, a dificuldade reside em saber se a participação dos diferentes elementos do grupo no desenvolvimento do trabalho foi equilibrada.

A maioria dos alunos entrevistados afirmou que costumava participar bastante nas aulas ou que participavam sempre que sabiam as respostas. Porém, também reconheceram que alguns participavam pouco, normalmente apenas para responder a perguntas dos professores. Além disto, os alunos, no geral, reconheceram a importância da participação nas aulas para que pudessem ajudar-se uns aos outros na resolução das tarefas, na compreensão das estratégias e dos conceitos matemáticos que tinham que aprender, assim como na correcção de eventuais erros e imprecisões nos seus trabalhos.

- Acho (importante a participação dos alunos). Quer dizer, para o resto da turma, não sei se eles acham vantajoso, mas eu acho que, para mim, ajuda-me a esclarecer as minhas ideias e as minhas opiniões. E mesmo se eu tiver uma opinião errada, depois fico a saber que está errada.
 - Primeiro, se eu estiver a dizer alguma coisa correcta, posso ajudar os outros colegas a perceberem. Mesmo se estiver a dizer alguma coisa mal, o professor corrige-me.
 - Quando digo, sei que está certo e é importante porque pode ajudar a chegar a algum resultado ou a alguma conclusão. (...) Dúvidas também acho importante dizermos se as temos para o professor nos esclarecer.
- (Alunos do 3º Ciclo)

Os alunos fizeram ainda referência ao facto de preferirem explicar os seus raciocínios e processos de resolução oralmente, uma vez que, deste modo, conseguiam traduzir melhor as suas ideias já que na expressão escrita tinham dificuldade em encontrar as palavras adequadas. Diziam dois alunos que “A falar é mais fácil. As pessoas podem-me ajudar....se faltar uma palavra ou assim... Enquanto que a escrever já não é a mesma coisa....” e “Sim porque o meu pensamento....voa mais facilmente....” Apenas um aluno de um dos grupos de entrevistados referiu que preferia exprimir-se por escrito.

- Oralmente. Eu acho que é mais fácil dar uma ideia do que fiz. (...) Às vezes, torna-se mais complicado escrever do que dizer mesmo.
- Oralmente... não tenho que estar a escrever.
- Oralmente. Porque, muitas vezes, é difícil encontrar palavras para formar frases mais... correctas e explicar por escrito.
- Por escrito. Não gosto muito de falar diante da turma e explicar diante da turma porque às vezes me baralho. Mas se for um raciocínio muito grande, às vezes, perco-me a escrever. Mas se for uma coisa simples, prefiro escrever. (Alunos do 3º Ciclo)

Os alunos entrevistados reconheceram ainda, que para aprender Matemática tem de haver empenho da sua parte, e exige mais do que recurso à memória. Tem que se perceber e saber aplicar. Nesse sentido, referiram que era necessário participar nas aulas, estar atento, memorizar e praticar, fazendo muitos “exercícios”.

Como tem vindo a ser assinalado, os alunos participavam regularmente e de forma diversificada no desenvolvimento das aulas, interagindo activamente com os colegas de grupo. Mesmo quando estavam nos seus lugares individuais trabalhavam e interagiam activamente com os colegas que estavam sentados nas carteiras de trás.

Na opinião de um dos professores, existiam dois momentos fundamentais onde a participação dos alunos era preponderante. O primeiro, ao nível do desenvolvimento do trabalho sobre a tarefa, em grupo, e o segundo, aquando da discussão colectiva desse mesmo trabalho. Para este professor, estes dois momentos de participação dos alunos deveriam estar interligados, para que ambos sejam frutíferos.

Há uma fase em que os alunos participam nos grupos ou com os pares (...) Depois, quando se faz a discussão com toda a turma, há sempre alunos mais participativos que outros. Tento sempre aproveitar, porque fui passando nos grupos, as várias ideias que foram surgindo para poder diversificar e ajudar a melhorar as aprendizagens deles e, por outro lado, para valorizar, também, o que cada um dos grupos foi descobrindo na tarefa. (...) Eu acho que há uma interligação entre as duas coisas. Portanto, os alunos precisam primeiro discutir entre eles para depois a discussão poder ser produtiva em grande grupo e vice-versa. (Professor do 3º Ciclo)

Ao longo do desenvolvimento do trabalho em grupo os alunos solicitavam, muitas vezes, a atenção dos professores para esclarecerem dúvidas. A maioria dos alunos revelou-se pouco autónoma e pouco persistente, parecendo desencorajar-se à primeira dificuldade. Por isso, os professores eram chamados frequentemente para que eles pudessem clarificar as suas dúvidas e prosseguir com as actividades.

Os alunos continuam pouco autónomos. Qualquer dúvida os leva a chamar o professor para os esclarecer.

“Professor, veja lá se é assim.”

“Professor, chegue lá aqui. Nós aqui não sabemos a probabilidade de ser nacional.”

O professor vai esclarecendo as dúvidas, grupo a grupo, orientando, também, o raciocínio dos alunos. (Observação de aula).

Como vem sendo referido, os alunos de ambas as turmas partilhavam e discutiam diferentes ideias e estratégias com os seus colegas de grupo. Tratava-se de uma interacção geralmente rica e que se baseava fundamentalmente na discussão de argumentos que os alunos utilizavam para persuadir os outros da correcção das suas abordagens ou soluções.

Numa das turmas, quando se discutiam as soluções colectivamente, um aluno de um dos grupos apresentava a resolução do seu grupo que, depois, era analisada e discutida por todos; porém, era o professor que, muitas vezes, conduzia toda a discussão e

procedia à elaboração de sínteses, provavelmente porque temia que o tempo não fosse suficiente para fazer tudo o que havia a fazer.

As descrições que se apresentam em seguida, ilustram o facto de um dos professores não facilitar a participação espontânea dos seus alunos. Ainda que pudesse considerar aquilo que os alunos diziam, não permitia que as suas participações tivessem continuidade e cortava o fio condutor das mesmas, monopolizando a discussão das tarefas em causa.

O professor interrompeu a apresentação interpelando os alunos do respectivo grupo. O resto do grupo não participa na referida apresentação e os restantes elementos da turma, também não. (Observação de aula).

Um aluno responde erradamente à questão 2.3. segundo o aluno, a probabilidade de não usar nenhum dos dois detergentes é 0. O professor não aproveita a situação para envolver os alunos na correcção. Opta por ser ele a explicar a situação. (Observação de aula).

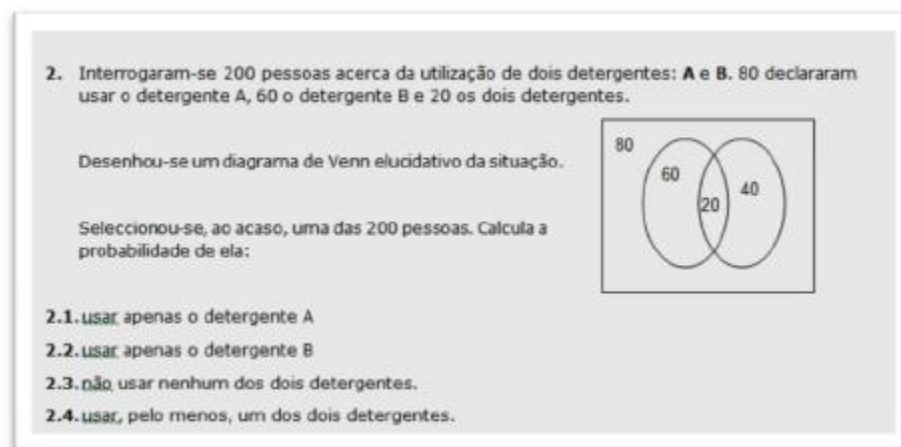


Figura 49. Tarefa que originou o momento da discussão descrito em cima.

Na discussão de conceitos, a interacção entre alunos e Professores não era muito evidente. A sistematização e síntese de conceitos eram realizadas pelo Professor que considerava esta fase do trabalho fundamental para a compreensão e desenvolvimento dos mesmos, porém, os alunos não eram, geralmente, envolvidos nesta fase do trabalho.

É preciso haver um momento em que o professor sintetiza aquilo que foi discutido, o que foi importante dali e eles sistematizarem aquelas coisas porque se não eles podem pensar que tudo é válido (Professor do 3º Ciclo).

Um pequeno número de alunos, de forma espontânea, completava raciocínios ou refutava ideias.

O professor optou por pedir a uma aluna que fosse ao quadro. Esta fez um esquema (...) A resolução errada provocou, imediatamente, reacções em alguns alunos da turma. (Observação de aula)

Estratégias Indutoras da Participação

As tarefas utilizadas e as diferentes dinâmicas geradas nas salas de aula no sentido de encontrar as respectivas soluções conduziam, naturalmente, os professores a utilizar estratégias que ajudassem os alunos a participar nos processos de resolução. A estratégia que mais utilizada foi, claramente, a formulação de questões dirigidas ao grande grupo, aos pequenos grupos ou aos alunos de forma individual. Foi a forma que os professores encontraram para que as aulas pudessem decorrer com uma efectiva participação por parte da maioria dos alunos.

Mesmo dentro dos grupos, há sempre uns que participam mais que outros e nem sempre é fácil fazer essa gestão. Por isso, para além de fazer perguntas abertas a toda a turma, tento fazer perguntas directas a alunos que participam menos. (Professor do 3º Ciclo)

Por outro lado, e ainda com o objectivo de envolver os alunos, de forma equitativa e equilibrada, na discussão das tarefas, os professores procuravam suscitar a discussão a partir do que tinham observado quando acompanhavam os diversos grupos. Assim, a discussão partia dos dados observados pelos professores que, através da formulação de questões, procuravam induzir a participação dos alunos.

Centro-me um pouco no que fui observando durante as discussões, nos pequenos grupos, e tento que tudo o que for enriquecedor para o que estiver a ser discutido na tarefa seja partilhado por todos. Tudo o que se discutiu nos grupos não deve ficar só lá e eles, às vezes, têm tendência a achar que aquilo não é pertinente. Depois tento levantar-lhes questões, tento pegar no que eles estão a tentar dizer, tento pedir para eles voltarem a repetir por outras palavras ou voltar a pedir a outro aluno para completar aquilo que um quis dizer. (Professor do 3º Ciclo)

Ainda no mesmo sentido, os professores procuravam partir da discussão realizada nos grupos e da discussão colectiva para que a síntese e a sistematização, realizada posteriormente, pudesse ser mais significativa e surgisse de forma mais natural no decorrer da sessão.

Isso faz com que, depois, quando faço a sistematização dos conteúdos que estivemos a trabalhar, aquilo que é concluído, no fundo, as conclusões que são tiradas, surjam das coisas que eles foram dizendo nessa discussão. Portanto, aquilo surge, mas surge naturalmente. Faz com que essas conclusões sejam naturais e que os alunos as apreendam e que, no fundo,

as mantenham, pelo menos, presentes por mais tempo. Não é? (Professor do 3º Ciclo)

O grau de envolvimento dos alunos na fase de discussão das tarefas era, naturalmente, bastante variável. Pelo menos tanto quanto era possível observar. Havia alunos com mais facilidade de expressão do que outros, estando, talvez por isso, mais predispostos para participar nas discussões do que outros. Os professores desenvolviam esforços para envolver todos os alunos nas discussões, nomeadamente formulando questões dirigidas a certos alunos em particular, para que contribuíssem com as suas ideias. Mesmo assim, houve sempre alunos que não participavam em qualquer discussão.

No sentido de motivar os alunos para participarem nas actividades das aulas, os professores procuravam que, no seio dos grupos e aquando do desenvolvimento do trabalho com base nas tarefas, os alunos ficassem numa certa expectativa quanto à correcção, ou não, da sua resolução. Desta forma os alunos tendiam a estar mais interessados na discussão dos resultados e ideias acerca das tarefas.

Tento que os alunos, quando vão para a discussão, não percebam se têm aquilo tudo correcto, se não têm correcto. Têm umas ideias sobre aquilo, mas aquilo não pode estar fechado, à partida, nos grupos. Quando eles pensam que aquilo está fechado, já não se gera a discussão. Portanto, isso é algo que, também, tenho sempre preocupação. É não deixar as coisas fechadas nos grupos, quando faço discussão nos grupos ou quando levanto questões nos grupos. (Professor do 3º Ciclo)

O ambiente de trabalho era, de modo geral, descontraído e pouco formal e os professores, no decorrer da aula, mantinham um diálogo profícuo com os alunos, deixando transparecer a boa relação existente entre eles. Este tipo de ambiente, em si mesmo, facilitou que a participação dos alunos ocorresse de forma natural.

Na fase de discussão, maioritariamente no interior dos diferentes grupos, foi possível observar vários momentos em que os alunos se envolviam no confronto de ideias e desenvolviam a sua capacidade de argumentação. As perguntas de confirmação e de inquirição (estas, apesar de tudo, em menor grau) que os professores iam colocando, bem como o uso de várias estratégias para facilitar a participação dos alunos também contribuíram para o seu envolvimento em processos de argumentação. Mas também se observou, ocasionalmente, que a natureza das tarefas estava relacionada com oportunidades para que os alunos pudessem utilizar a argumentação Matemática. De facto, foi através do trabalho com tarefas de natureza mais exploratória que houve maior envolvimento dos alunos em processos de argumentação Matemática e, também, mais e melhores oportunidades para o fazer.

O recurso a materiais, nomeadamente novas tecnologias da informação, pode constituir igualmente uma estratégia indutora da participação e do envolvimento dos alunos nas actividades da aula. Na verdade, numa das turmas, a utilização do *Geogebra* para estudar funções, neste caso particular a função quadrática, revelou-se bastante motivador para os alunos. Todos participaram com grande empenho, chegando a conclusões muito interessantes que o professor ia validando. A seguinte descrição ilustra o que se passou numa das aulas observadas.

Ao fim de algum tempo os alunos estão a trabalhar e a abrir o *GeoGebra*. Há algum “zum-zum” na sala porque não há consenso acerca de quanto é $(-4)^2$. Uns dizem (-16) e outros 16 . O professor decide parar o trabalho dos alunos para esclarecer esta dúvida. Para alguns alunos é difícil perceber que é 16 porque a calculadora lhes está a dar (-16) . O professor indica que uma coisa é terem $(-4)^2$ e outra coisa é terem (-4^2) . Nesta altura comecei a circular pela sala, junto às mesas de trabalho dos alunos. A maioria dos alunos não mostra dificuldades a trabalhar com o *GeoGebra* mas não o fazem todos ao mesmo ritmo.

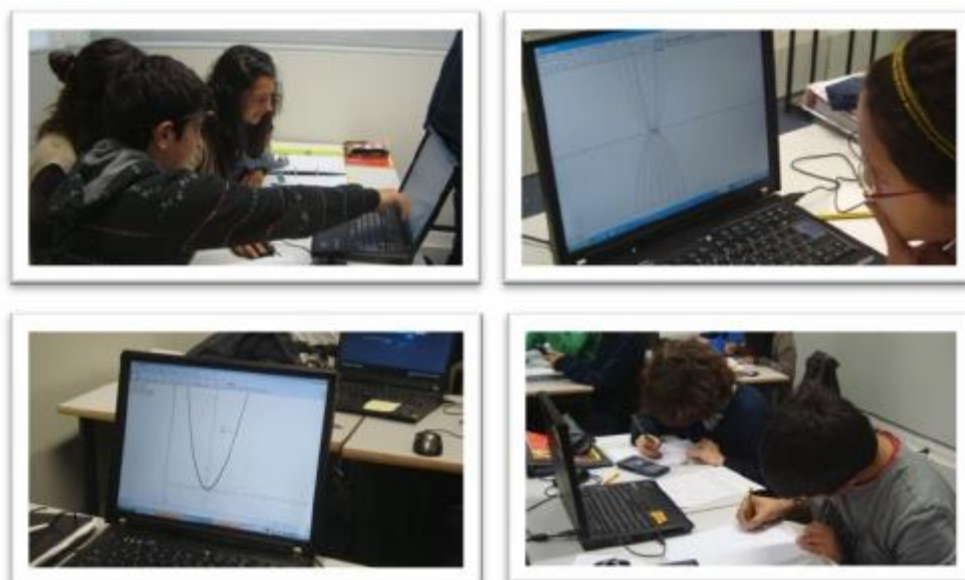


Figura 50. Alunos a Trabalhar com o *software GeoGebra*, pelos Autores, 2010. Utilizada com permissão.

O professor, passados alguns minutos, resolve interromper o trabalho dos alunos para discutir a parte 2 da tarefa, mas tem alguma dificuldade em conseguir a sua atenção. Um aluno diz que “o gráfico cai em dois quadrantes”; outro refere que “o gráfico da função é uma curva que passa pela origem”. O professor concorda com os alunos e aconselha-os a que, junto de cada gráfico desenhado, coloquem uma lista de pontos para os orientar. Pede aos alunos que lhe digam mais coisas acerca da curva que está em causa. Outro aluno contribuiu dizendo: “O y é tanto para um lado como para outro” e outro afirmou: “A curva é simétrica tanto no 1.º como no 2.º quadrante”. O professor rediz as contribuições dos alunos: “Há uma simetria...” mas eles interrompem: “Há uma simetria em relação ao eixo dos yy”. Os alunos tinham sugerido os valores 0, 1, -1, 2, -2 para objectos,

mas o professor pede-lhes mais valores usando agora o que sabem da simetria da curva. Alguns alunos vão respondendo acertadamente.

A função seguinte que os alunos devem representar é $y=2x^2$. O professor volta a recomendar insistentemente aos alunos que desenhem uma tabela com valores para se orientarem a desenhar o gráfico. Os alunos escolhem os objectos 0, 2, 1 e -1. Depois de desenhar o gráfico desta função no quadro, o professor pergunta à turma como é que se comparam as duas parábolas. Os desenhos das duas parábolas estão feitos no mesmo referencial.

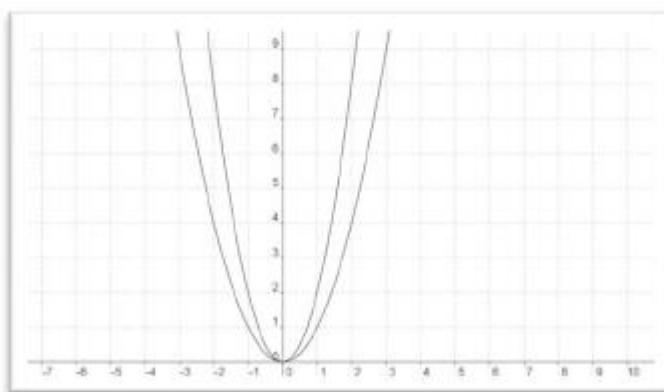


Figura 51. Gráfico desenhado pelo Professor.

Os alunos não têm dificuldades em dizer que a segunda parábola é mais fechada que a primeira. Quando o professor pede uma parábola ainda mais fechada, não há dificuldades nas respostas obtidas. A exploração com o *GeoGebra* permite inferir este tipo de conclusões de forma relativamente acessível. [a exploração da aula continua] (Observação de aula)

De modo global, ambos os professores apresentaram semelhanças nas suas práticas, no entanto, talvez seja possível afirmar que um dos Professores revelou maior apropriação e uma melhor interpretação das orientações do novo PMEB. Registou-se, nesse caso, um bom domínio dos conceitos Matemáticos e de capacidade de tomar decisões que lhe proporcionou direccionar a condução da aula perseguindo as situações/questões apresentadas pelos alunos, alterando a planificação inicialmente prevista e estimulando o envolvimento e participação dos alunos.

Segundo um dos professores, as tarefas deviam centrar-se na resolução de problemas, uma vez que é uma das capacidades transversais, assim como desencadear momentos em que a comunicação esteja presente, competindo ao Professor a articulação adequada e profícua, com base na gestão das participações dos alunos.

As coisas têm que partir da própria tarefa e, para já, estarem centradas na resolução de problemas... obrigarem os alunos a comunicar e, depois, a partir daí, é uma questão de o professor conseguir articular as coisas. Portanto, acho que as coisas passam, um pouco, por aí. Articular, depois... o professor aproveitar as comunicações dos diversos alunos, tentar

articular as várias participações e... fazer com que as coisas acabem por ficar interligadas (Professor do 3º Ciclo).

Percebeu-se ao longo das observações que as tarefas mais desafiantes e mais práticas, nas quais eram utilizados materiais diversos, por exemplo o computador, normalmente desenvolvidas em grupo, eram as tarefas que mais motivavam e interessavam os alunos, despertando nos alunos um maior envolvimento, e por conseguinte, maior participação.

O questionamento, que se observou ser frequente, era uma das estratégias utilizada pelo professor para apelar à participação dos alunos.

Um dos professores afirmou que os alunos discutiam estratégias no interior dos grupos, sendo esta tipologia de organização do trabalho desenvolvido em sala de aula uma forma de estimular a participação dos diferentes elementos que constituem os grupos, no entanto, reconheceu que, se o número de elementos fosse superior, a discussão, envolvimento e participação seriam superiores e mais vantajosos.

Eu acho que há muita discussão entre os alunos, nos grupos. Apesar de, se calhar... haveria mais se eles tivessem em grupos maiores (Professor do 3º Ciclo).

De salientar que, principalmente ao nível da participação e autonomia dos alunos, se verificou alguma incoerência entre o que foi observado no decorrer das sessões, onde a participação dos alunos na discussão das tarefas não era evidente, e o que foi referido, em entrevista, pelo professor.

7

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS E OUTRAS FONTES

Neste capítulo listam-se as referências bibliográficas utilizadas assim como a documentação consultada e analisada neste estudo.

Referências Bibliográficas e Outras Fontes

- American Evaluation Association (2006). *Guiding principles for evaluators*. Consultado em 25 de Outubro de 2010 em <http://www.eval.org/GPTraining/GP%20Training%20Final/gp.package.pdf>
- Bishop, A. (Ed.) (2003). *Second International Handbook of Mathematics Education*. Dordrecht, The Netherlands: Springer.
- Black, P. e Wiliam, D. (1998). *Inside the black box: Raising standards through classroom assessment*. Retirado em 17 de Outubro de 2008 de www.pdkintl.org/kappan/kbla9810.htm
- Bonesi, P. G. e Souza, N.A. (2006). Fatores que dificultam a transformação da avaliação na escola. *Estudos em Avaliação Educacional*, v.17, nº34, 138.
- Cabrita, I. (2007). m@c1 e m@c2 – programas de formação contínua em matemática com professores do ensino básico. *I Bienal de Matemática e Português*, Moçambique, 2007. Retirado a 3 de Setembro, 2009, de <http://www.pensas.ac.mz:8081/conferencias/bienal/images/ArtigosBienal/o38.pdf>
- Cortese, B.P. (2006). *O que dizem os alunos sobre a avaliação escolas*. *Estudos em Avaliação Educacional*, v.17, nº 35, 69-102.
- Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. (s.d.). Medidas para o ano lectivo 2010/2011 na área da Matemática. Retirado a 20 de Junho, 2010, de <http://www.dgide.min-edu.pt/matematica/Paginas/medidas20102011.aspx>
- Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. (2008). *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico - Percursos temáticos de aprendizagem*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de <http://sitio.dgide.min-edu.pt/PressReleases/Paginas/NovoProgramaMatematicaPA.aspx>
- Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. (2008). *Brochuras – Educação Pré-Escolar*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de <http://sitio.dgide.min-edu.pt/PressReleases/Paginas/BrochurasEdPreEscolar.aspx>
- Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. (2009). *Novo Programa de Matemática do Ensino Básico e Plano da Matemática II*. Retirado a 15 de Junho, 2009, de <http://www.dgide.min-edu.pt/PressReleases/Paginas/NovoProgramadeMatematicaEB.aspx>
- Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. (2009). *Materiais de apoio ao Novo Programa de Matemática*. Retirado a 6 de Setembro, 2009, de <http://sitio.dgide.min-edu.pt/PressReleases/Paginas/MateriaisdeapoioaoNPMEB.aspx>

- Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. (s/d). *Plano da Matemática. Comissão de Acompanhamento*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de http://www.dgide.min-edu.pt/matematica/Paginas/Plano_Mat_CA.aspx
- Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. (s/d). *Plano de Acção para a Matemática*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de <http://www.dgide.min-edu.pt/matematica/Documents/PlanoAccaoMatematica.pdf>
- Direcção-Geral de Inovação e Desenvolvimento Curricular. (s/d). *Plano de implementação do Novo Programa de Matemática*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de <http://www.dgide.min-edu.pt/matematica/Paginas/PlanodeimplementacaodoNPmatematica.aspx>
- English, L. (Ed.) (2001). *Handbook of International Research in Mathematics Education*. Mahwah, NJ: . LEA.
- Fernandes, D., Vale, I., Borralho, A. e Cruz, E. (2010). *Uma avaliação do Processo de Experimentação do Novo Programa de Matemática do Ensino Básico (2008/2009)*. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- GAVE (2006, Março). *Reflexão dos Docentes do 3º ciclo sobre os Resultados do Exame de Matemática de 2005. Relatório*. Retirado a 3 de Setembro, 2009, de http://www.gave.min-edu.pt/np3content/?newsId=32&fileName=relatorio_da_reflexao.pdf
- Giaquinto, M. (2007). *Visual thinking in mathematics*. NY: Oxford University Press.
- Holden, D. e Zimmerman, M. (2009). *A Practical Guide to Programme Evaluation Planning*. London: Sage.
- Jaworski, B. & Wood, T. (Eds.) (2008). *International handbook on mathematics teacher education: Vol. 4. The mathematics teacher educator as a developing professional: Individuals, teams, communities and networks*. Rotterdam, The Netherlands: Sense Publishers.
- Lester, F. (Ed.) (2007). *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Charlotte, NC: NCTM/Information Age Publishing.
- Ministério da Educação. (2006). *Grande adesão das escolas ao Plano de Acção da Matemática*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de <http://www.min-edu.pt/np3/65.html>
- Ministério da Educação. (2007). *Plano de Acção para a Matemática regista balanço positivo no primeiro ano de execução*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de <http://www.min-edu.pt/np3/669.html>
- Ministério da Educação. (2008, Abril 30). *Plano de Acção para a Matemática. Execução - Abril 08*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de <http://www.min-edu.pt/np3/1983.html>

- Ministério da Educação. (2009). *Candidaturas ao Plano de Acção para a Matemática II até 30 de Junho*. Retirado a 15 de Junho, 2009, de <http://www.min-edu.pt/np3/np3/3468.html>
- NCTM. (2000). *Principles & Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Nevo, D. (2006). Evaluation in education. In I. Shaw, J. Greene & M. Mark (2006), *The sage handbook of evaluation*, pp. 440-460. London: Sage.
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H. M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L.; Martins, M. E. & Oliveira, P. A. (2007, Julho 01). *Programa de Matemática do Ensino Básico - Reajustamento do programa de Matemática*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de http://www.dgidec.min-edu.pt/programa_matematica/ficheiros/Programa_Mat_Jul.pdf
- Ponte, J. P., Serrazina, L., Guimarães, H. M., Breda, A., Guimarães, F., Sousa, H., Menezes, L.; Martins, M. E. & Oliveira, P. A. (s/d). *Programa de Matemática do Ensino Básico*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de <http://sitio.dgidec.min-edu.pt/matematica/Documents/ProgramaMatematica.pdf>
- Ponte, J.P., Oliveira, H., Pires, M. V., Nunes, C. C. & Janeiro, J. (2007, Setembro). *Avaliação de Manuais de Matemática do 9.º Ano. Resumo sumário*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de <http://www.min-edu.pt/outerFrame.jsp?link=http%3A//sitio.dgidec.min-edu.pt/manuais escolares/Documents/RelatorioSumario03Nov.pdf>
- Presidência do Conselho de Ministros (2005-2009). *Programa do XVII Governo Constitucional*. Retirado a 21 de Maio, 2009, de http://www.portugal.gov.pt/pt/Documentos/Governos_Documentos/Programa%20Governo%20XVII.pdf
- Rocha, I. (2007). Programas de Formação Contínua em Matemática – 1.º e 2.º ciclos. *APM informação. Boletim publicado pela Direcção da Associação de Professores de Matemática*, Maio de 2007, n.º 85, pp.3-4. Retirado a 3 de Setembro, 2009, de http://www.apm.pt/files/10820_APMi85_web_4651baa377ecd.pdf
- Saha, L. J., Dworkin, A. G. Eds.) (2009). *International Handbook of Research on Teachers and Teaching*. Netherlands:Springer.
- Santos, E. & Pires, M.(2009). Três anos de Plano de Matemática, o que mudou? *Revista Educação e Matemática*, N.º 102, Março/Abril2009. Retirado a 3 de Setembro, 2009, de http://www.apm.pt/files/EM102_01_hq_4a12c9f38ab28.pdf
- Santos, L. (2009). Comissão de Acompanhamento. In ME/DGIDC (Eds.). *Plano de Acção para a Matemática 2006-2009*, pp.17-19. Lisboa: ME/DGIDC.

- Serrazina, M. L.; Canavarro, A. P.; Guerreiro, A.; Rocha, I.; Portela, J. & Gouveia, M. J. (2006, Novembro). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 2º ciclo do ensino básico*. Retirado a 3 de Setembro, 2009, de http://www.min-edu.pt/np3content/?newsId=307&fileName=programa_mat_2ciclo.pdf
- Serrazina, M. L.; Canavarro, A. P.; Guerreiro, A.; Rocha, I.; Portela, J. & Saramago, M. J. (2005, Novembro, 20). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1º ciclo*. Retirado a 3 de Setembro, 2009, de http://www.drel.min-edu.pt/programa_de_matematica/programa_de_formacao.pdf
- Spaulding, D. (2008). *Program evaluation in practice*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Steinbring, H., Bussi, M. G. B. & Sierpinska, A. (Eds.) (1998). *Language and communication in the mathematics classroom* (pp. 30-62). Reston, VA: NCTM.
- Westat, J. (2002). *The 2002 User Friendly Handbook for Project Evaluation*. Washigton, DC: National Science Foundation.
- Wolcott, H. (1994). *Transforming qualitative data*. London: Sage.

Legislação

- Despacho n.º 6754/2008, de 29 de Fevereiro - Dá continuidade ao Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores dos 1.º e 2.º Ciclos do Ensino Básico.
- Decreto-Lei n.º 43/2007, de 22 de Fevereiro - Aprova o regime jurídico da habilitação profissional para a docência na educação pré-escolar e nos ensinos básico e secundário.
- Lei n.º 47/2006, de 28 de Agosto - Define o regime de avaliação, certificação e adopção dos manuais escolares do ensino básico e do ensino secundário, bem como os princípios e objectivos a que deve obedecer o apoio sócio-educativo relativamente à aquisição e ao empréstimo de manuais escolares.
- Decreto-Lei n.º 74/2006, de 24 de Março - Procede à regulamentação das alterações introduzidas pela Lei de Bases do Sistema Educativo relativas ao novo modelo de organização do ensino superior no que respeita aos ciclos de estudos.
- Despacho conjunto n.º 812/2005, de 23 de Setembro - Cria e regulamenta o programa de formação contínua em matemática para professores do primeiro ciclo do ensino básico.
- Despacho n.º 124/ME/91, de 31 de Julho – Aprova os programas curriculares dos 2.º e 3.º ciclos.

Despacho n.º139/ME/90, de 16 de Agosto – Aprova os programas curriculares do 1.º ciclo.

Decreto-Lei n.º 286/89, de 29 de Agosto - Aprova os planos curriculares dos ensinos básico e secundário, tal como previsto na alínea e) do n.º 1 do artigo 59.º da Lei de Bases do Sistema Educativo.

ANEXOS

ANEXO A

Tarefa – A Lenda do tabuleiro de xadrez

Cerca de 1260 a.C. Ibn Khallikan, um historiador curdo escreveu uma enciclopédia com biografias de muitos homens famosos. Uma das biografias inclui uma história, passada na Índia, sobre a invenção do xadrez.

De acordo com essa história, o rei Shihram era um tirano que oprimia os seus súbditos. Um homem sábio chamado Sissa ibn Dahir, para lhe mostrar que um rei precisa de todos os seus súbditos devendo cuidar bem de todos eles,

inventou um jogo para o rei jogar – o xadrez. O rei decidiu recompensar Sissa pela sua dedicação e perguntou-lhe o que ele gostaria de receber. Sissa respondeu que não queria nenhuma recompensa, mas o rei insistiu.

— Eu gostaria que colocasse um grão de trigo no primeiro quadrado do meu tabuleiro, dois no segundo quadrado, quatro no terceiro quadrado, oito no quarto e assim por diante.

Assim, o rei deveria duplicar o número de grãos de trigo ao preencher cada um dos 64 quadrados do tabuleiro.

— Que parvo! — pensou o rei. — Essa é uma pequena recompensa, eu ter-lhe-ia dado muito mais!

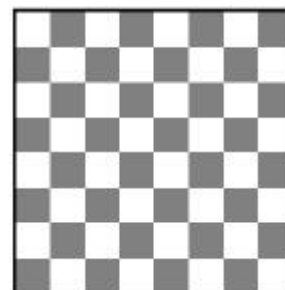
O rei ficou espantado com a simplicidade do pedido, porém ainda mais surpreso ficou quando constatou que não conseguiria satisfazê-lo, pois o número total de grãos no tabuleiro seria enorme. Quando os escravos começaram a preencher a segunda metade do tabuleiro de xadrez, o rei Shihram percebeu que não poderia pagar mais...

Agora Sissa não parece assim tão parvo, aos olhos do rei. Na verdade, para preencher todas as casas do tabuleiro ele precisaria de tanto trigo como seis vezes o peso de todos os seres vivos na Terra.

Sissa foi bem mais esperto do que o rei pensava!

Que valor tão espantoso seria esse?

1. Quantos grãos de trigo haveria no 8.º quadrado?
2. Faz uma tabela mostrando o número de grãos de trigo existente nos primeiros dez quadrados.
3. Quantos grãos de trigo seriam precisos para preencher o tabuleiro até ao 15.º quadrado?
4. Usando as informações da tabela da questão 2, descobre uma regularidade e escreve uma representação para o número de grãos de trigo a ser colocado na 64.ª casa do tabuleiro.
5. Como poderás determinar o número de grãos de trigo que Sissa teria direito a receber?



ANEXO B

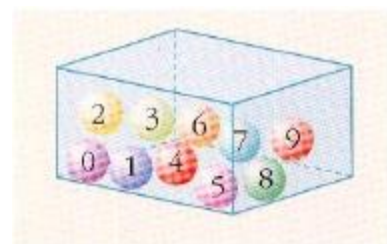
Disciplina de Matemática
Ficha de Trabalho n.º 4

Nome: _____ Nº _____

Turma: _____

Espaço de resultados

1. Numa caixa estão 10 bolas numeradas de zero a nove. Realiza-se uma experiência que consiste na extracção de uma bola da caixa, anota-se o número e volta-se a colocar a bola na caixa (**extracção com reposição**).



- 1.1. Identifica todos os resultados possíveis (**espaço de resultados ou espaço amostral**)
- 1.2. Identifica os acontecimentos associados à extracção:
- 1.2.1. A: de um número primo;
 - 1.2.2. B: de um número maior do que 8;
 - 1.2.3. C: de um número negativo;
 - 1.2.4. D: do número 12;
- 1.3. Classifica os **acontecimentos** anteriores em **elementares**, não elementares, certos, impossíveis, possíveis mas não certos.

| |
|--|
| Acontecimento – É um resultado ou um conjunto de resultados do espaço de resultados. Quando os acontecimentos são constituídos por um único resultado, dizem-se acontecimentos elementares. |
|--|

2. Imagina que vais extrair aleatoriamente 2 berlines de um saco com 3 berlines vermelhos e 2 azuis.
- 2.1. Se a extracção for feita repondo os berlines no saco, que espaço de resultados se associa a esta experiência?
- 2.2. Se a extracção for feita sem reposição dos berlines no saco, que espaço de resultados se associa à experiência?

Texto adaptado de Martins, M. Eugénia Graça; Ponte, João Pedro (Junho 2010).
Organização e tratamento de Dados. Lisboa: DGIDC.

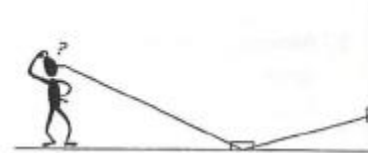
ANEXO C

Disciplina de Matemática

Nome: _____ Nº _____ Turma: _____

Espelhos

Para a realização desta tarefa é necessário um espelho e um autocolante, ambos pequenos, e uma fita métrica.



1. Experiência / recolha de dados

- 1.1. Coloca o espelho fixo no chão a 1 metro de distância de uma parede.
- 1.2. Coloca o autocolante na parede, alinhado com o espelho, a 0,5 metros do chão.
- 1.3. Posiciona-te junto ao espelho e vira-te para a parede. Vai-te afastando até que consigas ver o autocolante reflectido no espelho.
- 1.4. Regista a distância a que te encontras do centro do espelho na tabela seguinte.
- 1.5. Faz variar a altura do autocolante na parede e repete os procedimentos de 3 e 4, registando os valores na tabela.

| Distância do autocolante ao chão em metros x | Distância entre ti e o centro do espelho em metros y | $x \times y$ |
|---|---|--------------|
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

2. Análise dos dados

- 2.1. Preenche a terceira coluna da tabela com os produtos . Que regularidade observas?
- 2.2. Se se colocar o autocolante muito próximo do chão, como se deve posicionar o observador? E se se colocar o autocolante num ponto muito alto?
- 2.3. Encontra uma expressão algébrica que melhor relaciona as duas distâncias (em função de).

3. Representação gráfica

- 3.1. Com a ajuda do Geogebra ou de uma calculadora gráfica representa num referencial os pontos que correspondem às distâncias recolhidas.
- 3.2. Representa também no mesmo referencial a função que encontraste na alínea 2.3.

- 3.3.** O gráfico da função sobrepõe-se a esse conjunto de pontos? Caso isso não aconteça, tenta encontrar razões para explicar o facto de haver pontos que não coincidem exactamente com o gráfico da função.